



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

Stanford University Libraries



3 0105 008 146 263



ANNER  
CAL LIBRARY













# Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.



**XXIV. Band.**

**1872.**

Mit achtundzwanzig Tafeln.

Verlag von Wilhelm Hertz, Berlin, Behren-Strasse No. 7.

**Berlin, 1872.**

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

Behren-Strasse No. 7.

54



213230

.Duc 21 2177



# I n h a l t.

---

| Aufsätze.  | Seite |
|--|-------|
| A. KUNTH. Ueber Pteraspis. (Hierzu Tafel I) . . . . .  | 1     |
| L. MEYN. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Stade.<br>(Hierzu Tafel II.) . . . . .  | 9     |
| L. MEYN. Geologisch-topographische Beschreibung der Ham-<br>burger Hallig. (Hierzu Tafel III.) . . . . .   | 20    |
| M. BRAUN. Ueber einige Erzlagerstätten der Provinz Constantine.  | 30    |
| FLAJOLOT. Ueber einige Mineralien, welche auf den Galmeilager-<br>stätten des Nador (Provinz Constantine) miteinbrechen. .                                       | 45    |
| TH. WOLF. Ueber die Bodenbewegungen der Küste von Mo-<br>nabi (Departement Guayaquil) nebst einigen Beiträgen zur<br>geognostischen Kenntniss Ecuadors. . . . .  | 51    |
| C. RAMMELSBERG. Ueber die Zusammensetzung des Orthits. . .   | 60    |
| C. RAMMELSBERG. Ueber die Zusammensetzung des Epidots vom<br>Sulzbachthal. . . . .   | 69    |
| R. RICHTER. Untersilurische Petrefacten aus Thüringen (Hierzu<br>Tafel IV.) . . . . .  | 72    |
| C. RAMMELSBERG. Ueber den Staurolith und seine Beziehungen<br>zum Andalusit und Topas. . . . .   | 87    |
| W. DAMES. Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen<br>I. Theil. (Hierzu Tafel V. bis IX.) . . . . .   | 94    |
| C. RAMMELSBERG. Ueber den gegenwärtigen Stand unserer<br>Kenntnisse von der chemischen Natur der Kalknatron-<br>feldspäthe. . . . .                              | 138   |
| O. HERR. Vorläufige Bemerkungen über die Kreideflora Nord-<br>grönlands, gegründet auf die Entdeckungen der schwe-<br>dischen Expedition vom Jahre 1870. . . . . | 155   |
| A. SADRBECK. Hemiëdrie der scheinbar holoëdrischen Formen<br>der Blende und des Kupferkieses. (Hierzu Tafel X.) . .  | 179   |
| J. LERNBERG. Ueber die Contactbildungen bei Predazzo. (Hierzu<br>Tafel XI.) . . . . .  | 187   |
| H. LASPEYRES. Geognostische Mittheilungen aus der Provinz<br>Sachsen. (Hierzu Tafel XII.) . . . . .  | 265   |
| H. TRAUTSCHOLD. Das Gouvernement Moskau. (Hierzu Ta-<br>fel XIII. und XIV.) . . . . .  | 361   |
| REISS. Mittheilungen über eine Reise nach Südamerika. . .  | 377   |
| M. BAUER. Mineralogische Mittheilungen. (Hierzu Tafel XV.)   | 385   |

|  | Seite |
|--|-------|
| PFAFF. Beiträge zur Experimentalgeologie . . . . .   | 401   |
| G. ROSE. Ueber ein grosses Granitgeschlebe aus Pommern<br>nebst einigen Bemerkungen über die Eintheilung der Tra-<br>chyte in HUMBOLDT's Kosmos. . . . .       | 419   |
| A. SADERACK. Ueber Fahlers und seine regelmässigen Ver-<br>wachsungen. (Hierzu Tafel XVI. bis XIX.) . . . . .  | 497   |
| E. LUDWIG. Ueber die chemische Formel des Epidot . . . .   | 465   |
| A. ANZANI. Ueber den Cölestin von Rädersdorf und Mokkatam.<br>(Hierzu Tafel XX.) . . . . .   | 477   |
| A. ANZANI. Ueber den Einfluss isomorpher Beimengungen auf<br>die Krystallgestalt des Cölestins. . . . .  | 484   |
| SCACCHI. Durch Sublimation entstandene Mineralien, beobachtet<br>bei dem Ausbruch des Vesuv, April 1872. . . . .   | 493   |
| SCACCHI. Vorläufige Notizen über die beim Vesuvausbruch,<br>April 1872, gefundenen Mineralien. . . . .   | 505   |
| H. VOGELSBANG. Ueber die Systematik der Gesteinslehre und<br>die Eintheilung der gemengten Silicatgesteine. . . . .  | 507   |
| SCACCHI. Ueber den Ursprung der vulkanischen Asche. . . .  | 545   |
| C. RANKE. Ueber die chemische Natur der Vesuviasche<br>des Ausbruchs von 1872. . . . .   | 549   |
| B. STUBER. Gneiss und Granit der Alpen. (Hierzu Taf. XXI.)   | 551   |
| W. TRENNER. Die Juraschichten von Bransche, Wester-Cap-<br>peln und Ibbenbüren. . . . .  | 558   |
| F. ROEMER. Ueber das Vorkommen von Culmschichten mit <i>Posi-<br/>donomya Becheri</i> auf dem Südabhange der Sierra Mo-<br>rena in der Provinz Huelva. . . . . | 589   |
| A. v. GRODDACK. Mittheilungen aus der Region des Oberharzer<br>Diabases zwischen Osterode und Altenau. . . . .   | 605   |
| W. DAMBS. Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen.<br>Nachtrag und zweiter Theil. (Hierzu Taf. XXII. XXIV.)  | 615   |

# Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (November, December 1871 u. Januar 1872).

---

## A. Aufsätze.

---

### I. Ueber *Pteraspis*.

Von Herrn A. KUNTH. \*)

Hierzu Tafel I.

In seinen Werken über fossile Fische machte AGASSIZ zuerst auf das Vorkommen eigenthümlicher eiförmiger Schilder aus devonischen Schichten Englands aufmerksam, welche mit dem als Fisch erkannten *Cephalaspis Lyellii* zusammen vorkommen, und die äussere Aehnlichkeit der Erhaltung, vielleicht auch der Umstand, dass vergleichbare Thierformen nicht bekannt waren, bewog ihn, diese eiförmigen Schilder für Fischreste anzusprechen und sie, allerdings mit gewissem Vorbehalt, der Gattung *Cephalaspis* als drei neue Species beizufügen.

Im Jahre 1847 hatte KNER Veranlassung, analoge Schilder aus obersilurischen Schichten Galiziens zu untersuchen, und kam bei seinen Betrachtungen zu dem Schluss, dass diese Schilder, gleichwie zwei der AGASSIZ'schen Arten, innere Schalthteile von Cephalopoden seien, für die er den Gattungsnamen *Pteraspis* vorschlug.

F. ROEMER machte dann 1856 eine Mittheilung über ein wahrscheinlich hierher gehöriges Exemplar aus der Eifel, wel-

---

\*) Der Verstorbene hatte diesen Aufsatz vor Ausbruch des Krieges der Redaction der Zeitschrift mit dem Wunsche einer letzten Revision zur Publication übergeben. — Nach seinem Tode schien es der Redaction geboten, das Manuscript unverändert abdrucken zu lassen. Anm. d. R.

ches auch er für ein dem Sepienknochen analoges Gebilde hielt, und nannte dasselbe *Palaeothautis Dunensis*.

Später haben dann SALTER, HUXLEY\*) und EGERTON\*\*) zur Kenntniss dieser Reste beigetragen und sind sämmtlich zu der Ansicht gekommen, dass diese Stücke fossilen Fischen angehören, und in Uebereinstimmung mit dieser Ansicht hat neuerlich LANKESTER in den beiden letzten Bänden der englischen paläontographischen Gesellschaft diese Thiere beschrieben. In diesem Aufsatze\*\*\*) werden die *Cephalaspidae* in zwei Abtheilungen getheilt: die *Osteostraci*, zu denen *Cephalaspis Lyellii*, und *Heterostraci*, zu denen die Gattung *Pteraspis* (in KNOR'scher Bedeutung) gehört, und zwar auf Grund einer ganz verschiedenen Beschaffenheit der Schalen, welche bei den *Osteostraci* knöchern ist, während sie bei den *Heterostraci* ganz sonderbare Verhältnisse zeigt. Betrachtet man die wohlerhaltene Oberfläche eines *Pteraspis*, so sieht man, ungefähr parallel dem Schalenrande, über den ganzen Schild feine, vertiefte Linien ziehen, welche LANKESTER passend mit der Beschaffenheit der Handflächen des Menschen vergleicht. Die Innenfläche ist im Allgemeinen glatt. Der Querschnitt zeigt, dass die Schale aus drei Schichten besteht. Die innere Schicht wird aus sehr dünnen, horizontal übereinander gelagerten Lamellen zusammengesetzt, die eine ganz compacte Masse bilden; die mittlere Schicht besteht aus kleinen, vieleckigen Zellen, welche durch Fortsätze der unteren Schicht umschlossen werden; und darüber



*Scaphapsis* ist bekannt vom Lower Ludlow — Lower Old red Sandstone; *Cyathaspis Banksii* aus Downton Sandstone (Silur); *C. Symondsi* aus den Cornstones (Devon); *Pteraspis* nur aus Devon.

---

Vor einiger Zeit fand sich in dem Einschnitt der Potsdamer Bahn unweit Schöneberg bei Berlin ein aus dem oberen Diluvialsand stammendes Geschiebe des festen Graptolithenkalkes; dieses enthielt ein freilich ganz von dem festen Kalk umschlossenes Fossil, welches erst nach längerer Zeit und nach vollständigem Herausarbeiten seine räthselhafte Natur ablegte und zu den interessantesten Funden gerechnet werden dürfte, die im Diluvium bisher gemacht worden sind. Der Körper zeigt zunächst ganz evident die nie zu verkennende Structur der *Heterostraci* in ihren drei Lagen, wie ich dieselben sowohl nach der Beschreibung LANKESTER's, ganz besonders aber nach Stücken, welche mir Herr v. SEEBACH aus dem Göttinger Museum übersandte, kennen gelernt hatte, und gehört somit in diese Gruppe. Beim Präpariren hat er sich so aus dem Gestein gelöst, dass die innerste Lage sich gespalten hat, dass also der Steinkern zum Theil mit den Lamellen dieser Lage bedeckt ist, während die abgesprengten Hohldrücke den Rest der innersten Lage und die beiden äusseren aufweisen.

Die obere Seite des Steinkerns zeigt nun ein Schild, welches zur Gattung *Cyathaspis* gehört und welches sich in nahezu vollständiger Uebereinstimmung mit *Cyathaspis Banksii* HUXLEY und SALTER sp. (LANKESTER Old red Sandstone Fishes t. 2, f. 11) befindet. Es ist ein elliptisches Schild, dessen Länge 41 Mm. und dessen Breite 25 Mm. beträgt.

Ansicht von oben (vergl. Taf. I., Fig. 1). In der Medianlinie trägt es am Ende des vorderen Viertels einen Höcker; ein wenig dahinter, noch vor der Mitte, findet sich an jeder Seite der Medianlinie eine kurze, erhabene Leiste, welche einen Winkel darstellt, dessen Spitze nach der Medianlinie zeigt. Von der Mitte bis an den Hinterrand senkt sich eine flache Furche in der Medianlinie ein; der Hinterrand ist ein wenig zerbrochen, ein Stachel zeigt sich daher nicht, dürfte aber auch überhaupt nicht vorhanden sein.

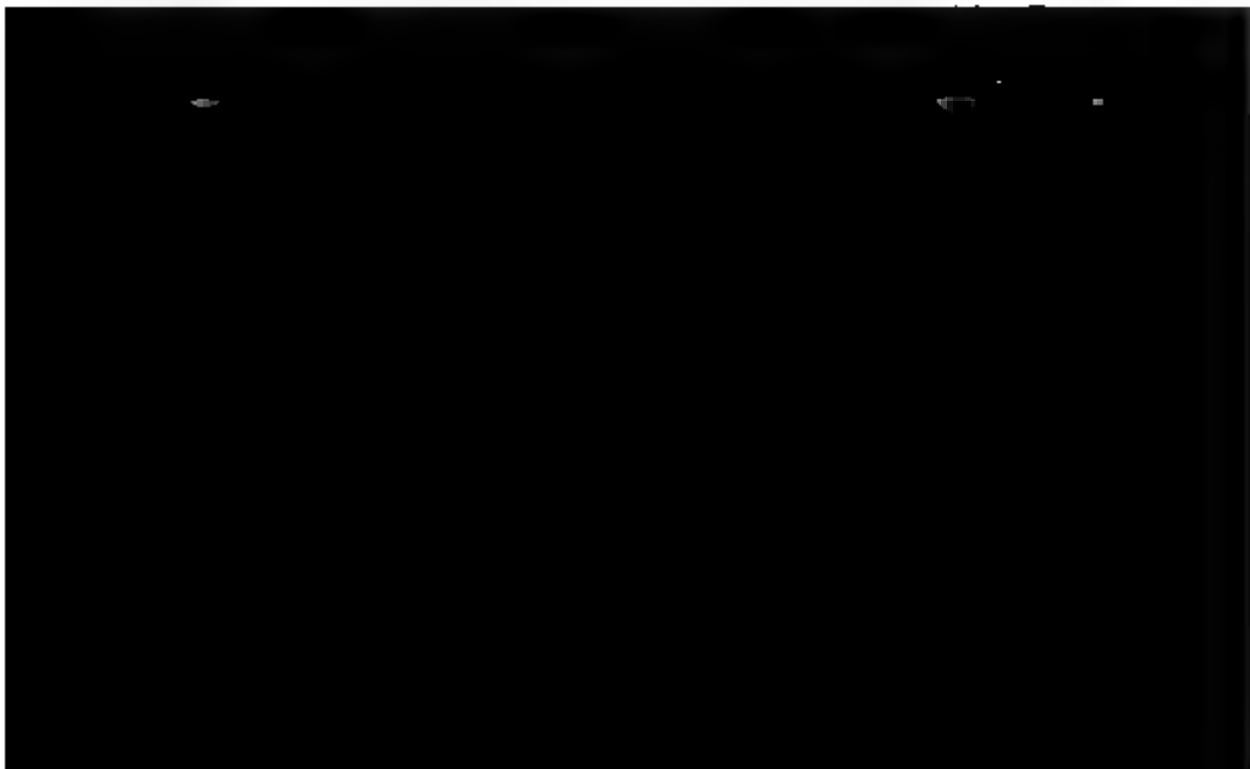
Der Rand des Schildes bildet vorn einen flachen Bogen

(vgl. Taf. I., Fig. 4), er springt dann (noch vor dem Medianhöcker) etwas seitlich aus dem elliptischen Umfange hervor und bildet hier LANKESTER's Orbital tubercles (vgl. Taf. I., Fig. 5). Von hier läuft der Rand in einfach gebogener elliptischer Linie bis an das hintere Ende, welches mehr oder weniger abgestutzt zu sein scheint. Vom inneren Rande des Orbitaltuberkels geht eine schwache Leiste, nach innen von einer seichten Furche begleitet, aus, welche bis an die äussere Ecke des Hinterrandes verfolgt werden kann. Innerhalb dieser Leiste beginnt im hinteren Drittel eine schwache Furche, welche sich auch über den Hinterrand des Schildes fortsetzt; und da, wo diese Furche beginnt, liegt am Rande ein Eindruck, welcher die Contourlinie des Schildes ein wenig nach innen biegt.

Auf dem mittleren Theil des Schildes liegen jederseits sechs (sieben) flache Höcker; sie beginnen mit deutlich ausgesprochener Form unmittelbar neben dem vorderen Medianhöcker, dicht hinter den Orbitaltuberkeln, und werden nach hinten flacher und undeutlicher. Sechs sind sicher zu zählen; ob ein siebenter da ist, erscheint fraglich.

Die Beschreibung und Abbildung stimmt, wie man sieht, sehr genau mit der Abbildung von LANKESTER überein, sogar in den Stücken, welche dort zwar gezeichnet, in der Beschreibung aber nicht erwähnt sind.

Ansicht von unten (vgl. Taf. I., Fig. 3). Auf der Unterseite des Stückes liegt nun ein zweites Schild, welches gegen das beschriebene ungefähr dieselbe Lage hat, wie das Schwanz-



diese begleiten auch die Seitenränder. Während aber die innere und äussere von ihnen vor dem vorderen Drittel verschwinden, setzt die mittlere bis an eine im vorderen Drittel liegende stumpfe Ecke des Randes fort. Zwischen dieser mittleren und der inneren Linie senkt sich schon hinter dieser Ecke eine seichte Furche ein, welche in ihrem weiteren Verlauf den Vorderrand begleitet. (Vgl. l. c. t. 2, f. 7.) In der Seitenansicht zeigt das Schild dieselbe schnabelartige Form wie die Figur von LANKESTER.

Zwischen den beiden Schildern befinden sich — wenn wir die Vergleichung mit dem zusammengerollten Trilobiten fortsetzen — an der Stelle, wo die Segmente sitzen, eine Menge von Platten, die allerdings vom Gestein völlig zu entblößen nicht möglich war. — Die Substanz derselben ist genau dieselbe wie die der Schilder. Soweit sich die Form derselben feststellen lässt, sind es im Allgemeinen rechteckige Stücke von 21 Mm. Länge und 6 Mm. Breite mit abgerundeten vorderen Ecken (vgl. Taf. I., Fig. 2). Sie liegen nicht mehr in natürlicher Lage, sondern mögen durch den Druck, welcher den Schwanzschild knickte aus ihrer Stellung geschoben worden sein. Einige liegen sogar getrennt abseits des Hauptstücks. Wo sie aber noch die am meisten ungestörte Lage haben, zeigen sie sich ähnlich wie die Segmente eines gepanzerten Handschuhs übereinander geschoben.

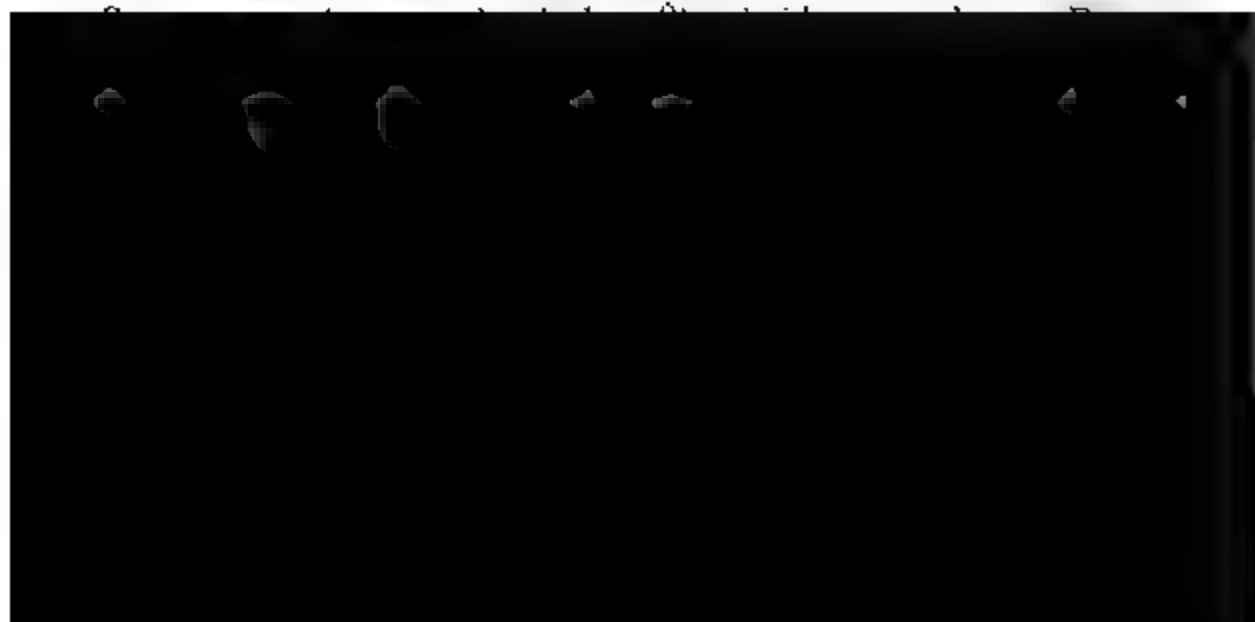
Auf der linken Seite befindet sich zwischen den beiden Schildern noch ein Schalstück (vgl. Taf. I., Fig. 6) von stumpf spindelförmiger Gestalt, welches etwas länger ist als die oben erwähnten Segmente und längs der Ränder der Schilder gelagert ist. Es mag dasselbe irgend welchen Bewegungs- oder Ernährungswerkzeugen angehört haben; seine Erklärung muss glücklicheren Findern vorbehalten bleiben.

---

Aus dem Vorhergehenden scheint mir mit Sicherheit zu folgern, dass das vorliegende Geschöpf kein Fisch, sondern ein Gliederthier ist. Die Höcker auf dem Centraltheil, welche nichts anderes sein dürften als Andeutungen einer Segmentierung, die übereinander geschobenen Segmentplatten, sowie die gegenseitige Lage der beiden Schilder machen das wohl un-

zweifelhaft. Unter den Gliederthieren gehört das Thier jedenfalls zu den Crustaceen und wird der Repräsentant einer der Trilobiten zwar verwandten, aber dennoch hinreichend von ihnen unterschiedenen, bisher nicht erkannten Thiergruppe sein. Man rechnete bisher, besonders gestützt auf HUXLEY, die fraglichen Schilder zu den Fischen. Allein wenn man HUXLEY's Schlusssatz betrachtet: „No one can, I think, hesitate in placing *Pteraspis* among Fishes. So far from its structure having 'no parallel among Fishes' it has absolutely no parallel in any other division of the Animal kingdom. I have never seen any Molluscan or Crustacean structure with which it could be for a moment confounded“, und KNER's Ansicht hinzufügt: „Untersucht man die Structur einer Schulppe von *Sepia officinalis*, so wird man nicht umhin können, zu gestehen, dass mindestens an dieser mehr Aehnlichkeit (mit *Pteraspis*) als an irgend einem anderen Gebilde jetzt lebender Thiere wahrzunehmen sei“, so scheinen mir diese Ansichten im Verein mit unserem vorliegenden Stücke nur zu beweisen, dass wir es mit einer Crustaceen-Abtheilung von ganz eigenthümlicher Schalstructur zu thun haben. Denn jedenfalls giebt es weder einen Fisch, noch eine Sepienschulppe, die eine ähnliche Structur wie die Schilder zeigte; wohl aber ist die Organisation des ganzen Stückes beweisend für Crustaceen-Charakter.

Es zeigt sich ferner an unserem Stücke, dass die von LANKESTER aufgestellte Gattung *Cyathaspis* die Kopfschilder, die Gattung *Scaphaspis* z. Th. desselben Autors die Schwanzschilder unserer Thiergruppe umfasst. Ja ich wage zu behaupten, dass *Cyathaspis Banksii* (HUXLEY und SALTER sp. l. c. t. 2, f. 9, 10, 11; t. 4, f. 6) und *Scaphaspis truncatus* (HUXLEY und



rhombischen Gebilde Schuppen seien, erscheint allerdings sehr wahrscheinlich, weniger überzeugend wirkt die Abbildung bei der Frage, ob das daran hängende Schildfragment zu *Pteraspis* gehöre. — Indessen lässt sich ohne Material über dergleichen eben nicht aburtheilen. Wäre diese Abbildung nicht vorhanden, so würde ich bei der völligen Uebereinstimmung der Schalenstructur und nach LANKESTER's Bemerkungen:

p. 31. „*Scaphaspis rectus* occurs with *Pteraspis Croushii*.“

p. 33. „*Pteraspis rostratus* is found associated with *Scaphaspis Lloydii*“

es für mehr als wahrscheinlich halten, dass auch hier die *Scaphaspis*-Formen die Schwanzschilder zu den mitvorkommenden *Pteraspis*-Arten seien. Jedenfalls spricht es ferner für meine Auffassung, dass auch in Galizien eine *Scaphaspis*- und eine *Pteraspis*-Form vorkommen. Die erstere *Scaphaspis Knerii* LANKESTER ist von KNER abgebildet; von der letzteren liegt mir ein deutliches Exemplar vor, welches ich der Güte meines verehrten Lehrers, des Herrn Geheimen Rath F. ROEMER, verdanke. Ja möglicherweise liegt der — freilich unverständlichen — Figur 4, t. 5 bei KNER ein ähnliches mit beiden Schalen erhaltenes Exemplar zu Grunde, da er sagt: „das hier abgebildete Bruchstück scheint aus Fragmenten zweier Individuen zusammengesetzt.“

So lange indessen diese Frage nicht entschieden ist, behalte ich für unser Stück, sowie für die englische Art aus dem Downton Sandstone den Namen *Cyathaspis*; derselbe wird aber, wenn sich die Frage über *Pteraspis* in der oben angedeuteten Weise aufklären sollte, mit *Pteraspis* zu vertauschen sein.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass der Angabe und Abbildung LANKESTER's von Schuppen an einem schlecht erhaltenen Kopfschild gegenübersteht eine völlige Gleichheit der Schalenstructuren mit *Cyathaspis* und das Zusammenvorkommen von *Scaphaspis*- und *Pteraspis*-Formen an drei verschiedenen Punkten. Meiner Ansicht nach ist das Uebergewicht der Thatsachen für meine Ansicht.

Da unsere Art schlanker ist als *Cyathaspis Banksii* und den Vorsprung zwischen den Orbitaltuberkeln kürzer zeigt, so gebe ich ihr den Namen *Cyathaspis (Pteraspis) integer*. — Man würde dann folgende Arten zu unterscheiden haben:



*Pteraspis rostratus* AG. sp. — Schwanzschild: *Scaphaspis Lloydii* AG. sp.

*Pteraspis Croushii* SALTER. — Schwanzschild: *Scaphaspis rectus* LANK.

*Cyathaspis (Pteraspis) Banksii* HUXLEY und SALTER. — Schwanzschild: *Scaphaspis truncatus* HUXLEY und SALTER.

*Pteraspis Knerii*. — Schwanzschild: *Scaphaspis Knerii* LANK.

*Cyathaspis (Pteraspis) integer* KUNTH.

Ganz fragmentarisch bekannt werden noch sein:

*Scaphaspis Ludensis* SALTER. Schwanzschild.

*Scaphaspis Dunensis* F. ROEM. sp. Schwanzschild.

*Cyathaspis Symondsi* LANK. (?)

*Pteraspis Mitschelli* SOW. Kopfschild.

## 2. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Stade.

Von Herrn L. MEYER in Uetersen.

Hierzu Tafel II.

Die Festung **Stade** an der Schwinge, nahe bei deren Mündung in die **Unterelbe** belegen, wird von dem genannten kleinen, zwischen **Stadt** und Mündung schiffbaren Flusse durchströmt und in ihren Festungswerken umgeben.

Sie liegt auf einem sanft ansteigenden Hügel, welcher an dieser Stelle den äussersten Vorsprung der Geest, das heisst hier des **Diluviums**, gegen das **Alluvium** der Marsch bildet. Die Marsch ist daselbst, wie überall an der Unterelbe, unter den Einflüssen von Ebbe und Fluth entstanden, also, in diesem mechanischen Sinne, ein **Meeres-Alluvium**, selbst wenn ihre mikroskopischen Organismen grösstentheils aus Süsswasser stammen. Der Elbstrom lässt auf seinem unteren Laufe, während der Stau zwischen den Gezeiten, einen fetten „Schlick“ fallen, der nach seiner Verfestigung den sogenannten „Klei“ bildet, eine thonig humose Erde, deren Humus reich an Stickstoff, und deren thoniger Bestandtheil überwiegend kieselig ist und nur seiner Cohäsionseigenschaften wegen als Thon bezeichnet wird.

Die Marsch ruht bei Stade theilweise auf Sand in der Nähe der Elbe, theilweise auf Moor in der Nähe der Stadt. Das Letztere wird oft, das Erstere selten und nur bei den tiefen Arbeiten für Erfrischung des Ackers beobachtet, im Uebrigen könnte man es aus den noch fortgehenden Erscheinungen des Anwuchses schliessen, indem der Elbstrom die sogenannten „Sande“, d. h. die aus Sand gebildeten Werder und Inseln, gestaltet, welche, erst wenn sie durch Binsen, Rohr, Schilf und Graswuchs dazu allmählig vorbereitet sind und sich in sogenannte „Schallen“ oder „Schalgen“ verwandelt haben, den Schlickfall aufnehmen und festhalten.

Ausser diesen beiden alluvialen Unterlagen der Marsch

findet sich voransichtlich streckenweise auch eine tertiäre Unterlage, denn wo die Stader Marsch an die Elbe stösst, wird seit alten Zeiten zahlreich Bernstein von der Elbe ausgewaschen. Noch im Jahre 1871 sind wieder viele und grosse Stücke gefunden, die sogar Anregung zu einem Bagger-Unternehmen zu geben schienen. Ebenfalls trägt seit lange schon einer der Sande in der Elbe den Namen Bernsteinsand.

Da nun trotz der zahlreichen Bernsteinfunde an allen cimbrischen Küsten ein so locales Vorkommen von Bernstein weder im Diluvium, noch im Alluvium bekannt ist, auch wohl auf solcher secundären Lagerstätte in der localen Beschränkung schwer verständlich wäre, so lässt sich hier eine tertiäre Unterlage der Marsch von einer im Nordwesten ungewöhnlichen Altersstufe einigermaassen sicher voraussetzen.

Die Marsch ist, ihrer Entstehung gemäss, horizontal und zwar, landschaftlich genommen, vollständig horizontal, während die Geest, der Hauptsache nach Diluvium, obgleich sonst oftmals gleichfalls horizontal und niedrig (und unmittelbar, oder durch älteres Alluvium vermittelt, übergehend in die Marsch) doch gerade hier bei Stade einen bestimmten Gegensatz anprägt und sich als hohes, wenn gleich sanft anschwellendes Vorgebirge kenntlich macht.

Zwischen diesen beiden so deutlich geschiedenen Formationen schaltet sich eine mittlere Formation ein, welche an dieser Stelle durch grosse Horizontalität und fast ausschliess-

hebung verdankt, setzt es seine Bildung in die Gegenwart fort. Wo es aus Sand besteht, ist seine Bildung längst abgeschlossen, da sie offensichtlich mit den Vorgängen der Hebung des Landes in Connex steht.

Der Sand, welcher als Unterlage der Marsch von Erdarbeitern namhaft gemacht wird, dürfte grösstentheils ebenfalls dem alten Alluvium angehören. Es wird berichtet, dass nicht selten in den eingedeichten Marschen, 10 bis 12 Fuss unter Klei, auf dem unterliegenden Sande Hirschgeweihe gefunden werden.

Das horizontale schmale Band dieser Formation, welches bei Stade Marsch und hohe Geest von einander trennt, ist im Allgemeinen etwas zusammengesunken, wahrscheinlich durch Entwässerung, und zeigt daher eine Depression, welche sich im Winter durch Ueberschwemmung mittelst der Binnengewässer kund giebt.

Obgleich nun tiefer im Binnenlande, wo dieses alte Alluvium nur zuweilen flachmoorig ist, im Allgemeinen aber eine sandige Beschaffenheit zeigt, die modernen Wiesenthäler mit ihren mehr oder weniger moorigen Alluvien 5—10 Fuss tief in das alte Alluvium eingeschnitten zu sein pflegen, so bedingt doch hier das von selbst zusammenfallende Niveau und die gleiche Beschaffenheit der Substanz, sowie der Fortgang in der Bildung auch des alten Alluviums ein Zusammenfallen beider. Es ist deshalb auch kein Versuch gemacht, dieselben auf der Karte zu scheiden, obgleich dies in einer geognostischen Uebersichtskarte der ganzen Provinz geschehen müsste. Sie sind beide zusammen als Süsswasser-Alluvium dargestellt.

Die Geest, auf deren Vorsprung Stade liegt, bildet eine Halbinsel, welche von dem horizontalen Gebiete beider Alluvien wie von einem Wasserspiegel umgeben ist. Ihren Zusammenhalt mit dem Hauptkörper der Lüneburgischen hohen Geest hat sie durch die Leiste, auf welcher die Chaussee von Harburg kommt. Die Halbinsel bildet ein ziemlich gleichwinkliges Dreieck, mit der einen Spitze gegen Norden gewendet, auf welcher Spitze eben die Festung erbaut ist.

Auf der anderen Seite der Schwinge liegt, ganz von der Alluvialebene umzingelt, eine Geest- oder Diluvialinsel von bedeutender Höhe, welche die Namen Burg, Hoher Wedel,

Schwarze Berge in den von Norden nach Süden einander folgenden Abschnitten führt. Der Damm, durch welchen diese Hohe Wedel mit dem Vorgebirge der Stadt zusammenhängt, durch Strasse, Häuser und Gärten unkenntlich gemacht, ist vielleicht theilweise künstlich geschüttet, vielleicht einem sandigen Stücke des alten Alluviums angehörig. Jenseits der Diluvialinsel des Hohen Wedels beginnt dann rasch das diluviale Festland der hohen Lüneburgischen Geest als massiver Körper von neuem.

Alles Diluvium, was in dem Bereiche der kleinen Karte zur Darstellung gekommen, ist entschieden jüngeres Diluvium. Zahlreiche und theilweise tiefe Gruben, in denen man die Schichten beobachten kann, auch ein Theil der nach Harburg zu gelegenen Abhänge lassen hierüber keinen Zweifel.

In der Umgebung von Riensförde sind in den letzten Jahren aus der Oberfläche der Felder Tausende von Kastenfeldsteine für den Hafenbau an der Jahde gegraben. Ich habe die Gruben besucht und die Steinhaufen besehen, ein Zweifel an der Qualität als jüngeres Diluvium ist mir nicht aufgestiegen.

Nordischer Diluvialsand, durch und durch erfüllt von nordischen Geschiebeblöcken der härteren Gesteine, in kleineren Dimensionen, bei vollständigem Fehlen der Kalksteine und aller sonstigen weichen Gesteine, bildet die Hauptmasse, die schon dadurch kenntlich ist. Diese ist dann übermengt mit unzähligen, ohne Ausnahme zersplitterten Feuersteinen einer



rischen Halbinsel fast vollständig beherrscht, hier unkenntlicher geworden wäre. Allein ich habe in nicht sehr grossen Entfernungen von Stade, schon bei Himmelpforten, und noch viel deutlicher auf der Höhe von Warstade, unter der ganz identischen Ausbildung des jüngeren Diluviums das mittlere Diluvium angetroffen.

In Warstade in der Mergelgrube hat es ununterscheidbare Charaktere gemein mit der gleichen Bildung in Schleswig-Holstein, nämlich unzerbrochene Feuersteine mit ihren ursprünglichen Knollengestalten, Kreidestücke in grosser Zahl, sächsische Kalksteine und zahlreiche andere weiche und harte Gesteine mit Gletscherschliffen, auch selbst das Holsteiner Tertiärgestein, und was sonst irgend für dieses Hauptglied der Diluvialformation charakteristisch genannt werden kann.

Ich zweifle nicht, dass das mittlere Diluvium auch in dem Hauptkörper der hohen Lüneburgischen Geest, welcher ein Gebirge im Kleinen bildet, eine bedeutende Rolle spielt, aber es ist im Lüneburgischen viel mächtiger, als im Norden der Elbe, mit dem jüngeren Diluvium zugeschüttet, das die zackigen Gipfel des Mitteldiluviums in grossen Hügelzügen überwölbt.

Das ältere steinfreie Diluvium ist mir ebenfalls in seiner sandigen Facies bei Warstade, in seiner mergeligen Facies noch bei Bremerhafen und sonst im Lüneburgischen an manchen Stellen begegnet, so dass, trotz scheinbarer Ungleichheiten, das Diluvium auf beiden Seiten der Elbe aus den gleichen Gliedern besteht.

Dem Steinschutt des jüngeren Diluviums aus der Gegend von Stade ist nun an vielen Stellen gerundetes Gerölle eines braunrothen, nicht scandinavischen, Sandsteins beigemengt, welches durch seine, an Zerreiblichkeit grenzende Weichheit einen auffallenden Gegensatz gegen die sonst sämtlich felsenharten Geschiebe bildet, also auf Zumischung durch einen anderen Vorgang hindeutet, und sich um so mehr als etwas Ungewöhnliches ankündigt, da nicht selten ganze Geröll- und Sandlagen, durch Staubmehl dieses Sandsteins roth gefärbt, sich aus der allgemeinen Rostfarbe herausheben. Dass dadurch ein anstehendes Gestein, und welches angekündigt worden, habe ich bereits in einem früheren Berichte, dessen Abdruck in der Zeitschrift der Deutschen geologischen

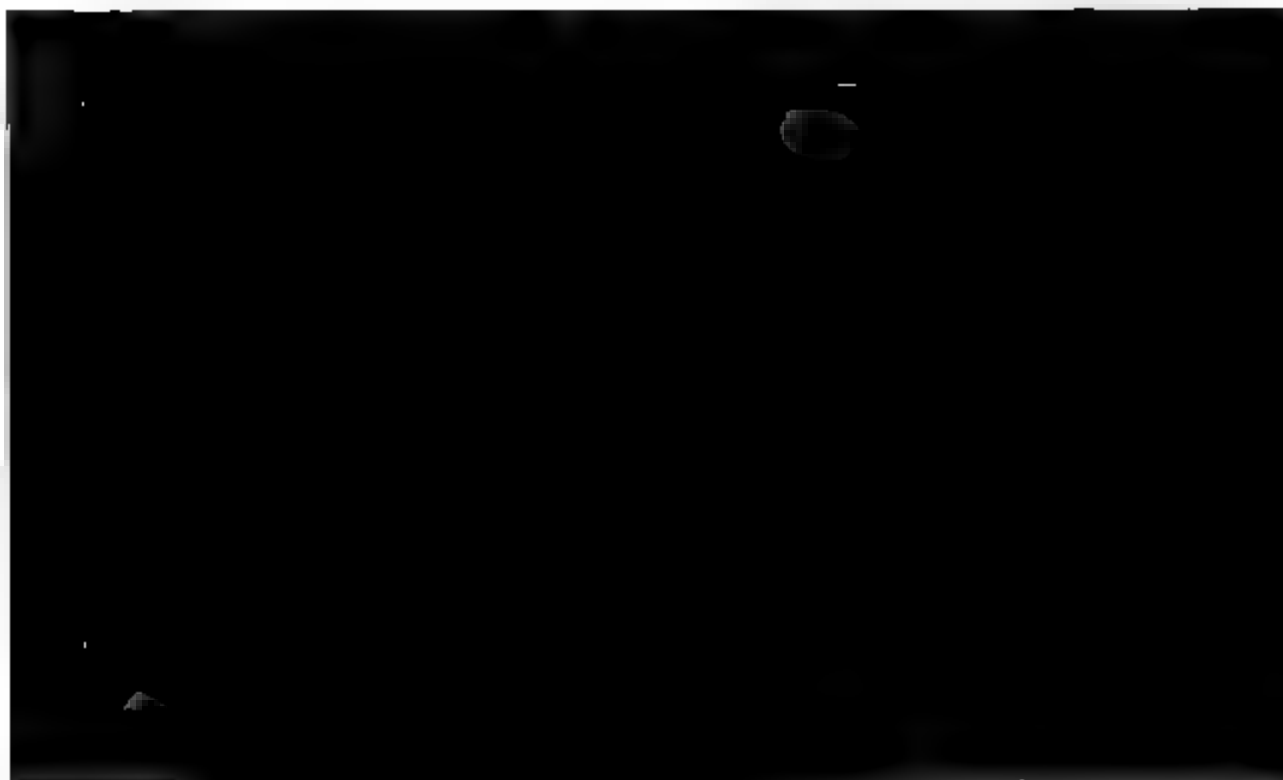
Gesellschaft für 1870 p. 459 gestattet worden ist, ausführlich angegeben, so weit es ohne künstliche Aufschlüsse für mich zu ergründen war. —

Die Darstellung des an der Oberfläche Wahrgenommenen ist, was die beiden damals charakterisirten Gesteinsgruppen betrifft, auf der anliegenden Karte versucht worden.

Als Zechsteingebilde ist Alles zusammengefasst, was den früher geschilderten Typus trägt. — Der rothe Mergelsandstein ist seinem Alter nach unbestimmt gelassen, wie das nicht anders thunlich war. — Den mit einem Fragezeichen bemerkten Gesteinspunkt bei Perlberg habe ich selber nicht wieder gefunden; es ist mir von glaubwürdigen Leuten gesagt worden, dass dort beim Graben der sogenannte rothe Lehm getroffen worden sei.

Mit einem Fragezeichen habe ich auch den Namen Kalkberg bezeichnet. In einer Geschichte der Stadt Stade\*) von JOBELMANN und WITTPENNING finde ich nämlich als Grenzen der Geest gegen das Schwingethal angegeben der Reihe nach: kleinen Thun — Kalkberg — kleine Horst — grosse Horst, wonach nur das in der Karte mit diesem Namen versehene Vorgebirge gemeint sein kann. Von demselben Platze heisst es ferner in derselben Schrift wörtlich:

„Südwestlich von dem Bullenkoben liegen hart an dem Schwingefluss die Kalkhügel, wo sich noch vielfältig Bruchstücke eines rothgrünen schieferartigen Kalksteins vorfinden. Hier scheint das Material zu dem ungemein festen



derselben Stelle hindeuten, welche vorher unzweifelhaft als Kalkberg bezeichnet war, so blieb ich höchlich gespannt auf die Beschaffenheit dieses kleinen Vorgebirges, bis ich es besah, und nur das gewöhnliche jüngere Diluvium traf, so dass die Verfasser obiger Schrift wahrscheinlich an beiden Stellen sich geirrt, und diesen Punkt mit dem, ihnen sonst wohlbekannten, Horst verwechselt haben.

Mitten in der Stadt habe ich den rothen Mergelsandstein angegeben, nicht als ob er dort zu Tage stände, allein weil er dort durch Bohrung nachgewiesen worden.

Bei einer Bohrung auf dem Pferdemarkt in den Jahren 1834—35 traf man:

- bis 2' Pflastersand,
- „ 6' schwarze Erde,
- „ 27' reinen Sand,
- „ 33' Sand mit starken Quellen,
- „ 42½' grauen Thon, sehr mergelig,
- „ 44½' rothen Thon,
- „ 48' grauen Thonsand, wasserhaltig (etwa Nachsturz?),
- „ 108' rothen Thon,
- „ 109' desgleichen mit Spuren von Marienglas,
- „ 118' rothen Thon,
- „ 127' desgleichen mit Marienglas,
- „ 140' desgleichen mit viel Marienglas,
- „ 142' rothen Grand,
- „ 148' rothen Thon.

Bei den letzten Häusern des Dorfes Campen habe ich rothen Mergelsandstein und Zechsteingebilde zusammengezeichnet, weil beide an der Oberfläche erscheinen.

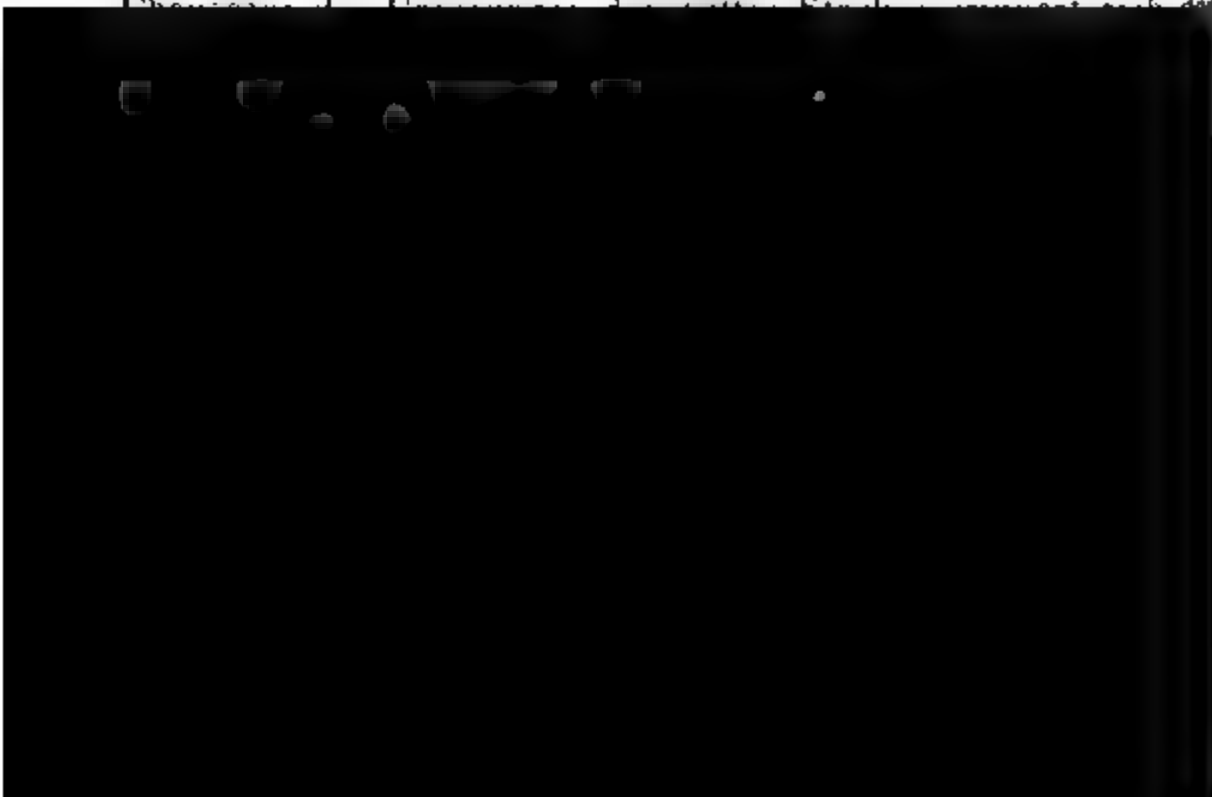
Im Garten des Landmannes CHRISTIAN SCHULTZ steht das rothe Gestein an, und die Herren HERZ und BOYE aus Harburg haben auch nahe dabei ein Bohrloch angesetzt, mit welchem sie bereits 380 Fuss im rothen Gesteine standen, als es einstürzte. Welche Resultate diese Herren nach der Wiederausrichtung des Bohrloches erzielt haben, ist mir nicht bekannt geworden. Sie haben jedenfalls schon nachgewiesen, dass von einem mächtigen Flözgebirgsgliede die Rede ist. In dem Hause desselben CHRISTIAN SHULTZ ist aber der schieferige schwarze Stinkstein gefunden.

In dem Nachbarhause, JOHANN SCHULTZ zugehörig, traf

man den schwarzen Stinksteinschiefer schon bei 7 Fuss Tief an. Im Garten desselben Hauses traf man bei dem Grabe eines Brunnens 30 Fuss tief Sand, dann 10 Fuss Stinksteinschiefer, dann 24 Fuss grauen Kalkstein in dicken Bänken, der nachmals gebrannt und verbraucht wurde. Man stieg in dieser Tiefe schon 14 Fuss im Wasser und der Kalkstein war noch undurchsunken. Näheres über die Beschaffenheit dieses Kalksteins konnte ich nicht erfahren.

Dagegen habe ich Spuren von Muschelkalk aufgefunden, welche beachtet zu werden verdienen.

In einer Sammlung von Steinen, welche der Oekonom Herr HOLTERMANN von den Gruben im jüngeren Diluvium zusammengebracht hat, grösstentheils Echiniten des Feuersteins, finden sich drei Bruchstücke von Muschelkalk, welche offenbar ihrer wunderlichen Gestalt wegen aufgehoben sind. Alle drei sind gerollte Geschiebe von einer Windung des *Ceratites nodosus*, mit dem Rost und Staub des jüngeren Diluviums behaftet, und offenbar nicht Stücke aus alten Sammlungen, da sie zwar merkwürdig genug sind, um im norddeutschen Diluvium aufgelesen zu werden, aber Niemand solche unscheinbare Stücke im Gebiete des Muschelkalles aufhebt, noch weniger auf weite Fernen versendet oder mitnimmt. Das eine Stück hat Herr HOLTERMANN selber gefunden, ein zweites Stück ist von Herrn Justizrath BURCHARD aufgelesen in einem Hohlwege von dem sogenannten Camper Kirchhofe nach der Harburger Chaussee, das dritte Stück ist von Herrn Justizrath BURCHARD aufgelesen in einem Hohlwege von dem sogenannten Camper Kirchhofe nach der Harburger Chaussee.



Dies Exemplar stellt das Vorkommen von Muschelkalkeschieben in den sonst kalkleeren Geröllbänken fest und reiset denselben einen gleichen Ursprung zu, wie den mürben, rothen Sandsteinkugeln, nämlich die Herkunft aus einem in der Nachbarschaft anstehenden Gestein.

Bei dem Interesse, welches das Flözgebirge bei Stade gewonnen hat, seit der Fiscus unmittelbar in demselben, bei dem sogenannten Bullenkoben, ein grosses Tiefbohrloch angesetzt, habe ich geglaubt, die hier gegebenen Fingerzeige bis in's Detail verfolgen zu müssen.

Tertiärbildungen habe ich auf der Karte nicht angegeben, weil der schwarze Thon, welcher von dem Bullenkoben bekannt ist und der, wenn ich nicht irre, auch bei der Bohrung des Herrn Prof. HUNAUS 1857 über dem von 100 bis 170 Fuss Tiefe angebohrten Gypse\*) getroffen wurde, seinem Alter nach noch zweifelhaft ist. Seine Concretionen lassen bis jetzt auch noch eine Deutung auf Jura zu. Sonst habe ich sowohl westlich als östlich Tertiärschichten aufgefunden. Auf der, weiter nach Harburg zu, steil abgebrochenen, ehemaligen Geestküste des Elbmeerbusens kommt an mehreren Stellen ein schwarzer Miocänthon unter dem jüngeren Diluvium hervor, und, an die Kreide von Hammoor westlich angelagert, findet sich ein von der dortigen Cementfabrik benutzter Tertiärthon, welcher in seiner Beschaffenheit und seinen, bis jetzt versteinungsleeren Sphärosiderit-Concretionen dem hochaufgerichteten Tertiärthon der Küsten des kleinen Beltes gleicht.

Ausserdem aber habe ich bei Bornberg, zwischen Hechtenhausen und Barbeck, also im Westen von Stade, auf den Ausläufern einer Diluvialinsel, welche südlich den charakteristischen, bei geognostisch wichtigen Punkten oftmals vorkommenden Namen Klint und nördlich den Namen Haselbült führt, ein mächtiges und weit verbreitetes, das Torfmoor übergreifend bedeckendes Lager von reinstem, gelbem Ocker, ohne Sand oder Steine, gefunden, welches, über dem Diluvium und über dem Alluvium liegend, nur durch Quellen emporgebracht sein kann (was auch der Name Born-

---

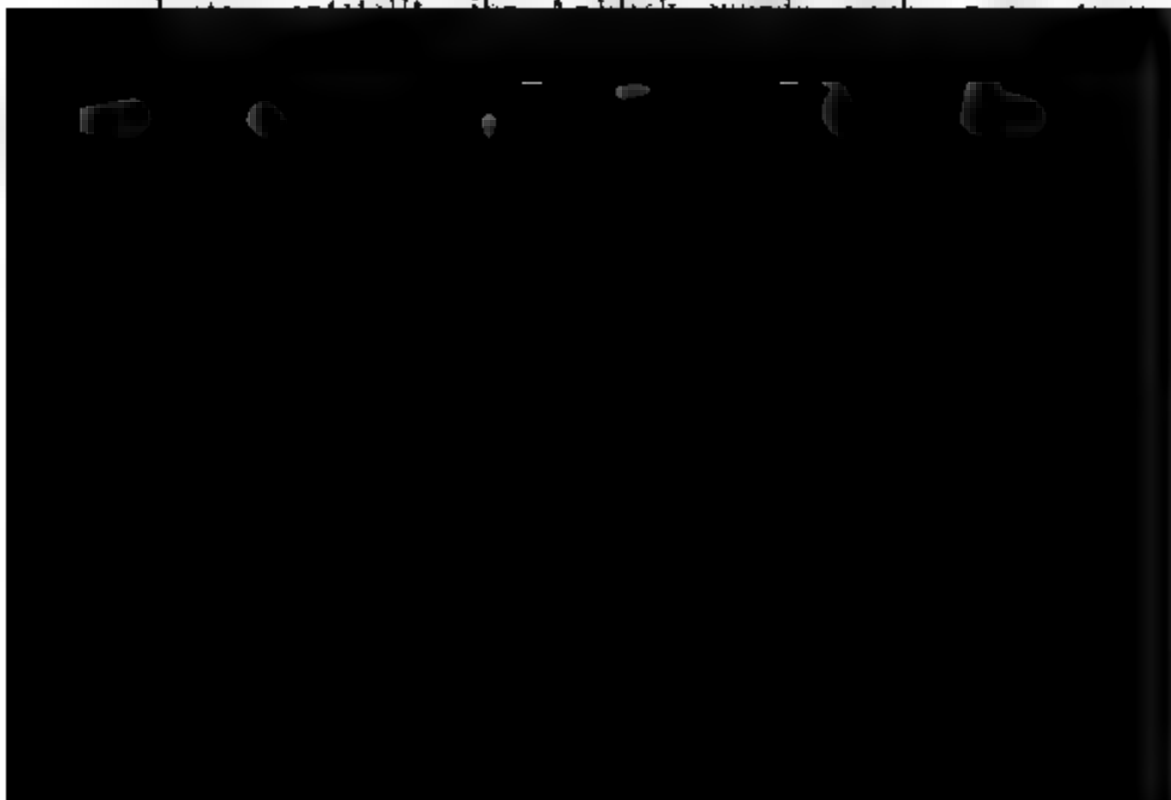
\*) Es wird in PETERMANN'S Geogr. Mittheilungen 1858 noch eine andere Bohrung südlich der Horst erwähnt, in welcher Gyps schon bei 14 Fuss getroffen wurde und bei 68 Fuss nicht durchsunken war.

berg andeutet) und das daher auf Vitriolerden von grossen Gehalte zurückweist. Die Verflechtung von Tertiärschicht mit dem Diluvium und dem Flözgebirge bei Stade muss aber einer künftigen Darstellung vorbehalten bleiben.

Ausser den verschiedenen genannten Formationen habe ich aber für nöthig gehalten, das Vorhandensein der Erdfälle anzugeben, so weit sie sich unzweifelhaft erkennen lassen, viel zweifelhafte Vorkommen der Art unberücksichtigt lassend.

Die Linie der Erdfälle von dem Camper Kirchhof bis zu den Bullenkoben hinaus ist sehr charakteristisch. Bei *a* oder ich weisse nicht genau, bei welchem von beiden, hat vor 2 Jahren ein neuer Nachsturz im Innern des Trichters stattgefunden. Auf dem Bullenkoben, wo das Tiefbohrloch Ficus jetzt steht, sind zwei Erdfälle deutlich ausgeprägt; anderen Vertiefungen halte ich für alte Gyps- und Raubkalkbrüche, denen die vorliegenden Halden entsprechen.

Im höchsten Grade merkwürdig und sicherlich ohne Gleichen in der norddeutschen Ebene, vielleicht sogar ohne Gleichen in Thüringen und am Harzrande, ist die dichtgedrängte Gruppe von Erdfällen bei Perlberg, jenseits des Schwirthaales, im Winkel zwischen den beiden Chausseen nach Helmstedt und nach Bremervörde. Ihre Trichter machen Terrain absolut unbrauchbar, und wären sie nicht durch beiden Chausseen theilweise verschüttet, durch die Chaus-



gung aber in höherem Niveau liegt und planirtes Diluvium ist. Dieser Umstand und eine Stelle, welche die künstliche Aufhäufung des Kranzes deutlich zeigte, sowie ein flacher Damm durch das Thal nach dem Festlande, liessen endlich doch erkennen, dass die natürliche Diluvialinsel zur Befestigung benutzt worden ist. Wenn jedoch nicht entschiedene historische Nachrichten vorliegen, muss man, dem Habitus folgend, eine Befestigung aus viel älterer Zeit voraussetzen.

Das Thal der Schwinge und das Thal, welches den hohen Wedel von dem Hauptkörper der Geest trennt, sind keine Durchbruchthäler. Die Thalwände des Diluviums haben keine Abbruchböschungen, wie östlich von Stade das gegen die alluviale Elbniederung gewendete diluviale Hochland. Die natürlichen Wölbungen der Hügel reichen unter das Alluvium hinab. Ob dadurch tiefe Gebirgsspalten unter der Decke des Diluviums angedeutet werden, wage ich nicht zu behaupten; dagegen aber glaube ich in der Senkung des Bodens längs der Dörfer Thun, Barge, Riensförde einen solchen Spalt des Gebirges zu erkennen, welcher der Hauptstreichungslinie der Erdfälle parallel läuft. Die in der Karte deutlich ausgedrückte Diluvialleiste von Barge hat zu abenteuerliche Formen, als dass man dieselben durch den Absatz des Diluviums irgendwie erklären könnte.

Auch im Alluvium entstehen erdfallähnliche Bildungen. Neben dem Camper Vorwerk findet sich im Moore ein Wasser-tümpel, welcher vor 25 Jahren plötzlich durch Einsturz entstand. Ob dies durch innere Verschiebungen des Moores geschah oder den anderen Erdfällen gleich zu achten ist, muss ich dahin gestellt sein lassen. Wäre letzteres der Fall — namentlich da der Tümpel in der Streichungslinie der anderen Erdfälle liegt, so würde sich die Vorstellung von der Bedeutung des unterirdischen Spaltes wesentlich steigern.

Alle Erscheinungen, die auf das dargestellte Gebiet Bezug haben, werde ich ferner mit Interesse verfolgen und in geeigneter Weise zur Kunde bringen.

### 3. Geologisch-topographische Beschreibung der Hamburger Hallig.

Von Herrn L. Meyn in Uetersen.

Hierzu eine Karte auf Tafel III.

Die Hamburger Hallig ist eine jener kleinen unbedeichten Marschinseln der Nordsee, welche zwischen dem Festlande und der hinreichend bekannten Kette friesischer Geest- und Düneninseln allen Unbilden eines ab- und zufluthenden, von starken Strömungen durchfurchten und den heftigsten Stürmen unterworfenen Meeres ausgesetzt sind.

Bei den seltener eintretenden Ueberfluthungen ist ihre Oberfläche durch eine dichte Narbe kurzen Grasses gegen das Aufreissen und Wegspülen geschützt; gegen die täglichen Angriffe der Strömungen und des Wellenschlages ist ihre ganz steile Kante völlig ungeschützt, da sie aus dem aufschlemmbaren Thone besteht, welcher auch bei ihrer Entstehung in Meerwasser suspendirt gewesen ist.

Eine Folge davon ist, dass die Ränder unabhängig von





unterbrechen. Die von solchen Prielen eingenommene Fläche ist nicht ganz unbedeutend. Eine im Jahre 1828 gefertigte Karte der Hamburger Hallig, auf welcher das Gesamtareal noch 200 Demath ausmacht, zeigt, dass 42 Demath, also etwa der fünfte Theil des Landes, von den Wasserläufen in Anspruch genommen wird.

Was nun den Abbruch betrifft, so ist zwar von allen Halligen die Hamburger Hallig am wenigsten exponirt, weil sie dem Festlande am nächsten liegt, nur am Westrande einer Strömung ausgesetzt ist und am Ostrande überdies durch eine Muschelbank geschützt wird; allein dennoch ist auch bei ihr, namentlich mit Rücksicht auf ihre Kleinheit, der Verlust bedeutend.

Die Vermessung im Jahre 1828, verglichen mit einer späteren vom Jahre 1855, ergab einen jährlichen Landverlust von 270 Quadratruthen, was bei einer ursprünglichen Grösse von 44,000 Quadratruthen einen Landverlust jährlich von etwa 4 Fuss Breite darstellt, wenn man denselben gleichmässig auf den ganzen Umfang der Insel vertheilt.

Ein Blick auf die beifolgende Karte corrigirt das so entstandene Bild, indem sie deutlich zeigt, nach welchem Maasse und an welchen Stellen von 1862 bis 1870 Land verloren gegangen ist: ein ringsum laufender, aber nach Südwesten hin breiterer Streifen und die ganze, gegen Nordwesten reichende Landspitze.

Auf der von dem Königlichen Marineministerium 1869 herausgegebenen Uebersichtskarte der Schleswig-Holsteinschen Westküste ist jene Nordwestspitze vom Hamburger Hallig noch als ein kleines Inselchen, von dem Hauptkörper getrennt, zu finden; auf der von demselben Ministerium 1870 herausgegebenen Karte der „deutschen Bucht der Nordsee“ ist auch dieses Inselchen verschwunden und in der That diese Hallig so reducirt, wie die beiliegende speciell aufgenommene Karte zu erkennen giebt.

Die völlige Zerstörung der Nordwestspitze dieser Insel hat nun auf dem Meeresboden eine geologisch nicht unwichtige Erscheinung blosgelegt. Die Hallig selbst liegt 2 $\frac{1}{2}$  Fuss Hamburger Maass über demjenigen conventionellen Nullpunkte, den man an der Nordsee die ordinäre Fluthhöhe nennt, kurz ausgedrückt, „über ordinär.“

Das Watt, der bei jeder Ebbe bloß laufende und bei jeder Fluth überschwemmte Meeresboden, welcher nun dort entstanden ist, wo das verschwundene Ende der Insel sich befand, liegt dagegen  $4\frac{1}{4}$  Fuss unter ordinär, mithin im Ganzen volle sieben Fuss unter der Grasnarbe der Hallig.

Dieser Meeresboden, an einer Stelle, wo so eben erst ein sieben Fuss mächtiges Marschland fortgespült worden, erweist sich als ein vormalig von Menschen bewohntes und cultivirtes Land. Ueber diesen höchst merkwürdigen Punkt hatte mir ein Bauer aus dem Dorfe Langenhorn Mittheilungen gemacht, welche, da ich sie nachher völlig zu bestätigen habe, mit dessen eigensten Worten hierher gesetzt werden müssen, da sie sich auf Anschauung landwirthschaftlicher Verhältnisse stützen und aus dem Munde dieses Mannes noch zuverlässiger sind, als aus dem meinigen. Dieser Mann schrieb mir:

„Geehrter Herr!

„Schon früher habe ich Ihnen nach Hörensagen über uralte Culturspuren im Untergrunde der Hamburger Hallig berichtet; allein Ihrer Aufforderung, nähere Nachforschungen darüber anzustellen und Ihnen weitere Mittheilung darüber zu machen, bin ich um deswillen nicht nachgekommen, weil die eingezogenen Nachrichten mir gar zu fabelhaft klangen. Allein jetzt habe ich mich endlich durch den Augenschein überzeugt, dass alles früher Gehörte vollkommen gegründet ist, ja ich habe noch Manches gesehen, wovon mir früher nichts gesagt war.

sind die Bohlen und kleinen Pfähle noch theilweise gut erhalten und ragen bis zu 2 Fuss über den Schlick hervor. Das andere Bollwerk befindet sich in viel schlechterem Zustande. Ueber den Zweck dieser Wasserbauten eine Vermuthung aufzustellen, scheint mir zu gewagt; zudem ward mein Interesse von einer andern Seite in viel höherem Grade in Anspruch genommen.

„Mein Führer hatte mich schon auf mehrere schmälere und breitere Streifen aufmerksam gemacht, welche man für ehemalige grössere und kleinere Gräben halten konnte, und zeigte mir darauf, welche Verluste an Land die Hallig in den letzten 10 bis 15 Jahren erlitten hatte. Die Zerstörung der oberen 6—7 Fuss schreitet um so schneller fort, als diese Schicht grossentheils aus feinkörnigem Sande besteht. Die untere Schicht scheint viel zäher zu sein, und daher kommt es, dass nach Abschlämmung des oberen Bodens die Oberfläche des Untergrundes rein und klar hervortritt. So sieht man an vielen Stellen Ackerbeete — sämmtlich 40 Fuss breit — und dazwischen die kleinen Gräben oder Grüppen, ausserdem grössere Gräben zwischen den Fennen.

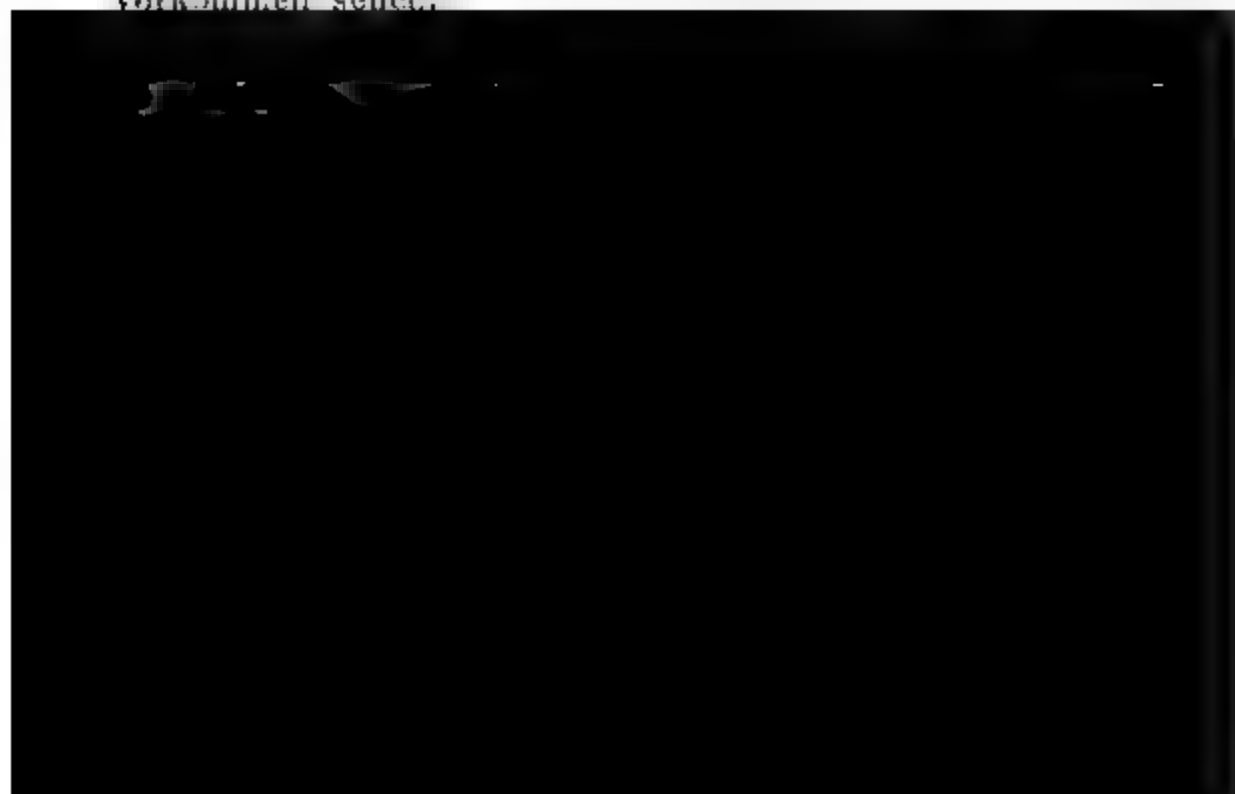
„Auf einem ziemlich grossen Platze zeigte sich anscheinend eine Menge von Wagenspuren, die meisten von 3 Fuss 10 Zoll äusserer Weite, jedoch maass ich auch einen von 4 Fuss 6 Zoll Weite. Sämmtliche Spuren standen voll Wasser von der letzten Fluth und boten den Anblick wie der Platz eines Fuhrparks nach einem starken Regen. — Im Gegensatze zu diesem stark eingefahrenen Platze konnte ich auf einem Wege — denn was kann ein erhöhter langer Streifen Land von 16—20 Fuss Breite zwischen zwei Gräben wohl anders sein — nicht eine einzige Wagenspur entdecken.

„Nachdem mein Führer erklärt hatte, dass wir jetzt alles Sehenswerthe in Augenschein genommen, wollte ich noch einige Proben des Ober- und Untergrundes einpacken, um später durch eine Analyse die verschiedene Zusammensetzung näher kennen zu lernen. Bei dieser Gelegenheit fiel es mir auf, dass der Untergrund stellenweise bei auffallendem Lichte streifig erschien. Als ich näher hinzukam, zeigten sich die Streifen ganz deutlich als Pflugfurchen. Anfangs konnte ich meinen Augen kaum trauen, allein es war kein Zweifel möglich: die Pflugfurchen lagen da, als wäre das Land im Herbste gepflügt,

um im Frühjahr mit Hafer besäet zu werden; die scharfen Kämme durch den Regen etwas abgerundet, aber die Rillen zwischen den Furchen noch immerhin so tief, dass man unbedenklich Hafer eineggen könnte. Dass dieser Anblick mich stutzig machte, können Sie sich denken. Die Furchen sahen aus wie halbverrotteter Dreesch, man konnte deutlich unterscheiden, wo die Wasserfurchen waren und wo auf der Mitte des Ackers die Furchen zusammengepflügt waren; ich vergass es ganz, dass ich mich auf dem Boden des Meeres befand, vergass, dass diese Furchen vielleicht viele Jahrhunderte unter einem Druck von 6—7 Fuss Erde geruht hatten; ich wollte eine Furche aufheben, um ihre Consistenz zu prüfen, doch umsonst, meine Finger glitten an dem festen schmierigen Schlick ab.

JOHANN PAULSEN.\*

Obgleich ich meinen Correspondenten als einen sehr zuverlässigen Landmann kannte und einer vorurtheilsfreien Beobachtung sicher sein konnte, war ich doch mit sehr kritischer Stimmung auf Hamburger Hällig angekommen und habe dort mit den Augen eines zweifelnden Naturforschers gesehen. Ich kann indessen nach stundenlangem Waten auf dem offen liegenden Meeresgrunde jedes Wort des Herrn PAULSEN bestätigen. Es hat mich ferner der Königliche Kreisbaumeister in Tondern, Herr TARBDE, versichert, dass er das Phänomen bereits 1869 unter der abbrechenden Spitze der Insel habe hervorkommen sehen.



tergrundes und sogar den Strich des Pfluges festgestellt. Ich habe auch Dreeschfelder mit dem Grase von gleicher Reife wie die Pflugäcker, zwischen gleichen Gräben beobachtet, habe bei dieser Wattenwanderung die ehemalige Grasvegetation an den Gräben benutzt, um die schlüpfreichen Theile des Feldes bei dem Gehen zu vermeiden, wie man im Regenwetter auf den Marschfeldern der Gegenwart zu thun nöthigt ist. Ich fand, dass die Gräben zwischen den Feldern im rechten Winkel die grossen Abzugsgräben schneiden, dass Gräben zu beiden Seiten eines grossen Abzugsgrabens in einer linearen Fortsetzung von einander lagen. Ich sah ganz deutlich und untrüglich die Wagenspuren auf einem Felde, errührend vom Abfahren einer Frucht oder Anfahren des Düngers, sah deutlich auf einem gepflügten Lande die Spuren von Pferden mit sehr grossen Füßen ohne Hufeisen, sah einen von deutlichen Kuhspuren vollständig ausgetretenen treppenhügelartigen Pfad, wie dergleichen diese Thiere in lehmigen Landschaften noch heute machen. Kurzum, der Grundriss und der gesammte Inhalt eines hoch cultivirten Ackerlandes mit allen Spuren der menschlichen Arbeit, dessen breite Schloten senkrecht in einen durch Bollwerke erhaltenen Bootshafen mündeten, lag hier vor meinen Augen ausgebreitet mitten im Meere, und von ihrer Betrachtung verjagte mich an einem völlig windstillen Tage die heranrollende Fluth.

Wäre die Insel nicht zerstört, sondern durch spätere geologische Ereignisse weiter bedeckt worden, es wäre hier eine vollständige Marschlandschaft ebenso vollkommen der Versteinerung überliefert, wie die Hildburghausener räthselhaften Fussspuren und die mancherlei sonstigen Fährten von Vögeln und Vierfüsslern auf älteren Sandsteinen und Schieferen.

ELIE DE BEAUMONT in seinen „Leçons de géologie pratique“ macht aufmerksam darauf, dass man in England und Spanien Weideflächen findet, welche seit Jahrhunderten nicht mehr beackert sind und doch noch die Spuren der Furchen und Gräben tragen, und benutzt dies als einen Beweis dafür, wie wenig unter gewöhnlichen Umständen Regen und Wind zur Ausebnung des Bodens beitragen.

Viel auffallender aber ist es, dass ein überschwemmtes Land, welches täglich von einer wellenschlagenden Fluth bedeckt und wieder verlassen wird, sich nicht ausebnet, ehe es

von neuem Bodensatz gefüllt wird, und dass dasselbe Land, nachdem es zum zweiten Male der Action der Wellen ausgesetzt worden, abermals Monate, vielleicht gar Jahre lang Widerstand leistet und möglicherweise noch einmal bedeckt werden und einen zweiten unvollkommenen Abdruck geben kann.

Man hat auf alten Sandsteinen schon die Wellenformen, man hat die Regentropfen, man hat die Spalten eingetrockneter Flächen beachtet; dies grosse Beispiel lehrt, dass auf den Schichtflächen der Gesteine vielleicht noch mehr gelesen werden wird, als bisher geschehen.

Der Marschboden des gepflügten Untergrundes besteht, wie ich durch Graben ermittelte, aus Kleiboden mit *Cardium edule*, lagernd in vierfüssiger Mächtigkeit auf gewöhnlichem, breitstängeligem Dargmoor, dort Terrig genannt, einer entschiedenen Süsswasserbildung. Zerstreut liegen in der vierfüssigen Marscherde einzelne Concretionen, den Imbrastainen ähnlich und von gleicher Entstehung.

Die Mächtigkeit des unterliegenden Darg konnte nicht festgestellt werden. Seine Zusammendrückung durch das Gewicht der früher darauf liegenden Insel von 7 Fuss Mächtigkeit mag der Grund der tiefen Lage des alten Bodens sein, welcher während seiner Cultur eingedeicht gewesen sein muss und in einer Tieflage von 4 $\frac{1}{2}$  Fuss unter ordinär gewiss in alten Zeiten nicht eingedeicht worden wäre. Eine solche locale Senkung zu vermuthen, ist die einzige hier zulässige Hypo-

•  
 das Meer mehr von dem Urboden fortgespült hatte, weil  
 in damit der Sohle der Gräben sich näherte, und selbst da,  
 das Meer mehr von dem Urboden fortgenommen hatte, als  
 die Tiefe der Gräben betrug, blieben dieselben kenntlich, in-  
 dem sie nun als Dämme sich über dem allgemeinen Niveau  
 hielten, wahrscheinlich, weil ihr Boden und ihre Wände  
 durch Humus und Wurzelgeflecht der üppigen Grabenpflanzen  
 zusammengehalten wurden.

So standen die alten Gräben als schmale Dämme  
 zwischen den breiten Wasserspiegeln der ehemali-  
 gen Ackerbeete.

Auf die unterste sandige Lage des Halligbodens folgt eine  
 unregelmässige Lage von Marschgeschieben, das heisst kanti-  
 gen oder gerundeten Blöcken eines zerstörten Marschlandes  
 von sehr fester und dichter Beschaffenheit, gemengt mit kanti-  
 gen Blöcken von verschiedenen Moorbodenarten, aus dem Un-  
 tergrunde eines zerstörten Marschbodens herrührend, beides  
 zusammengekittet und ausgeglichen durch gewöhnlichen Watt-  
 schlick. Auf diese zusammengerollte Lage folgt wieder ein  
 stetiger Absatz oder Niederschlag des Meeres, bestehend aus  
 sandiger und muschelreicher Marscherde. In dieser Lage ist  
 von *Cardium* eine seltene, dagegen *Mytilus edulis* die gemeinste  
 Muschel, während einen ganz vorwiegenden Bestandtheil der  
 Ablagerung eine kleine *Paludinella* oder *Rissoa* bildet, die sich  
 in förmlichen Sandablagerungen anhäuft und, in der Oberfläche  
 von rollenden Kleigeschieben festklebend, diese in ganz glei-  
 cher Weise bekleidet, wie man Concretionen tertiärer Ablage-  
 rungen oftmals von Muschelbrut überdeckt findet.

Ausser dieser Schnecke und mancherlei zerbrochenen  
 Muscheln besteht der Strandsand, soweit er von gröberem  
 Korn ist, auch noch aus eisenschüssigen Wurzelröhren, die  
 das Wasser aus dem abbrechenden Halligboden herauswäscht.  
 Dadurch entsteht eine muschelreiche harte Strandbildung, welche  
 der Ostseite in völlige Muschelbänke übergeht, wie sie,  
 meines Wissens, den anderen Halligen nicht eigen ist und  
 überhaupt an Marschküsten als ungewöhnlich gelten muss.

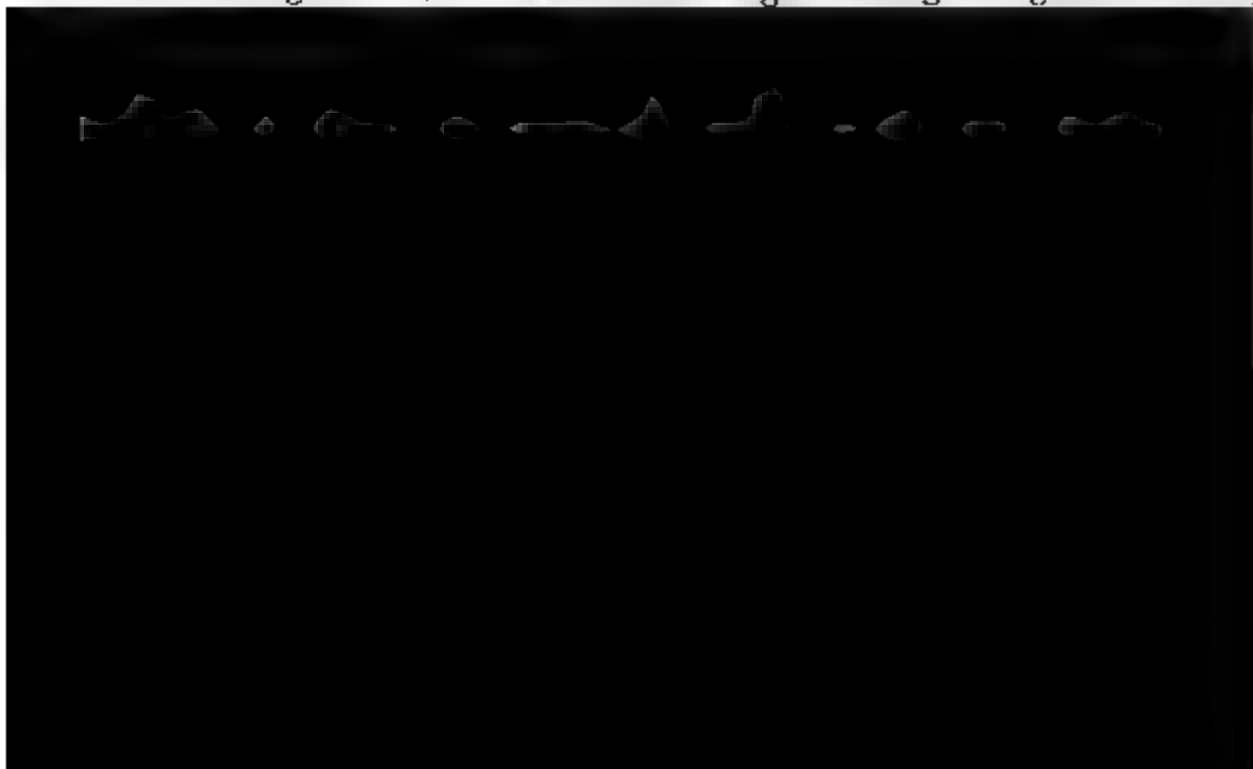
Selbstverständlich suchte ich nach Spuren der Vorzeit  
 auch in dem Strandgeröll. Ich fand spargelgrüne kleine  
 Schlackenbrocken in sehr grosser Zahl, ohne mir Anfangs  
 deren Herkunft erklären zu können. Sie werden wahrschein-

lich die zusammengeschmolzene Asche des Salztorfes sein, der hier auf den Watten aus der Tiefe des Meeresbodens gegraben wird und seit Jahrhunderten in Nordfriesland als Brennmaterial gedient hat. Sonst fand ich nur Bruchstücke schwarzer Urnen mit Granitgrus, wie sie in den Hünengräbern gefunden werden.

Die Unterscheidung einer neuen und einer alten Marschbildung über einander wird wohl kaum je auch auf den speciellsten geognostischen Karten einen Ausdruck finden; allein die Geognosie der Marschen ist doch nicht klar darzulegen, wenn man sich dem historischen Elemente in derselben verschliesst, und die Geschichte des alten Nordfrieslands hat, weil sich die Geognosten davon fern gehalten, bereits zu den abenteuerlichsten Hypothesen Anlass gegeben, welche mehr und mehr in das Gemeinbewusstsein übergehen, wenn man nicht Thatsachen zu constatiren sucht, die einer jeden künftigen Arbeit mit zur Grundlage dienen können. Das ist die Ursache, weshalb ich diesem Detail eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt habe, als es sonst, gegenüber der Aufgabe, eine Uebersichtskarte zu liefern, verdienen würde.

Den Historikern wird es überlassen bleiben müssen, festzustellen, welches Jahrhundert der Cultur an dieser Stelle durch die verschwundenen Theile der Insel zugedeckt war.

Der nächste Gedanke greift zurück nach der grossen Fluth von 1634, in welcher die Insel Nordstrand zerstört wurde. Allein das hier Zugedeckte muss einer weit älteren Periode angehören, denn die Hamburger Hallig ist gerade ein





einem Opfer von 600,000 Mark vergebens versucht hatte, sie wieder durch Deiche zu schützen.

Da diese Hallig, obgleich unbedeicht, gleich nach der zerstörenden Fluth wieder benutzt werden konnte, so muss sie schon ungefähr ihre heutige Höhe gehabt haben. Welche Cultarperiode aber durch Theile des alten Nordstrand schon so mächtig bedeckt sein konnte, das wage ich als blos beobachtender Naturforscher nicht zu ergründen.

---

#### 4. Ueber einige Erzlagerstätten der Provinz Constantine

Von Herrn MAX BRAUN auf dem Altenberg bei Aachen

In den Jahren 1844, 45 und 46 haben die Erzlagerstätten Algeriens, besonders die Kupfererzgänge von Monzaïa bei Medeah und von Tenez und das Bleierzvorkommen von la Calle, allgemeines Interesse erregt; zunächst bei den Geologen wegen ihres Auftretens in jüngeren Schichten, in welchen wir nicht gewohnt sind, dem Erzbergbau zu begegnen; — sodann bei den speculativen Capitalisten, die von fabelhaften Dividenden träumten.

In der That finden wir die erwähnten Erzlagerstätten theils im Kreidegebirge, theils sogar in tertiären Bildungen auftreten.

Zu dieser seltenen Erscheinung hat sich nun ein Gegenstück gefunden in der Entdeckung von Galmeilagerstätten in der Provinz Constantine, welche ebenfalls — wenigstens die bedeutendsten — in der Tertiärformation auftreten und dabei in ihrem Verhalten und ihren Beimischungen so eigenthüm-

in Folgendem eine kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse des nördlichen von mir durchstreiften Theiles der Provinz Constantine und erwähne dabei einige interessante Erzvorkommen.

**Djebel Edough.** Längs der Küste zieht sich westlich von Bona gegen Philippville hin eine bis zu 1200 Meter ansteigende Bergkette, bekannt unter dem Namen „Djebel Edough.“ Von vielen kleinen, wasserreichen Thälern durchschnitten, mit reichlichem, zum Theil üppigem Waldwuchs, bietet sie in der heissen Jahreszeit schattige, kühle Zufluchtsorte.

**Krystallinische Formationen.** Diese Gehirgsmassen, sowie ihre südlichen Ausläufer nach dem See Fezzara, sind fast ausschliesslich von krystallinischen Gesteinen gebildet, wahrscheinlich metamorphischer Natur, stellenweise überlagert von Quarziten, welche der Tertiärformation angehören. Die Gesteine sind Gneiss und Glimmerschiefer in verschiedenen Varietäten, zum Theil mit Granatkrystallen erfüllt. Als Zwischenlager finden sich in den östlichen und südlichen Vorbergen krystallinisch-körniger Kalk und Eisenstein, bestehend aus Eisenglanz und Magneteisenstein.

**Eisenstein.** Eine dieser Lagerstätten, welche ich schon im Jahre 1845 untersuchte und welche mittelst Tagebaues schon von den Römern in Angriff genommen worden, findet sich am Nordrand des Sees Fezzara, 35 Kilometer von Bona, mit dessen Hafen sie durch eine Eisenbahn verbunden ist. Sie ist bekannt unter dem Namen „Mochta el hadid“ und liefert eine tägliche Förderung von nicht weniger als 1000 Tonnen (20,000 Ctr.) Eisenstein von 62 bis 63 pCt. Eisengehalt, welcher in den französischen Eisenwerken zu Creuzot, Bassèges und andern zur Darstellung von Roheisen zum Bessemer Process benutzt wird.

**Porphyry und Trachyt.** Durchsetzt werden die krystallinisch-schiefrigen Gesteine des Djebel Edough von Porphyry- und Trachytgängen, sowie von Kupfererz führenden Quarzgängen.

**Kupfererzgänge.** Diese wurden mehrere Jahre lang unter dem Namen „Grube von Aïn Barbar“ bergmännisch bebaut. Die reichen Kupferkiese, hier und da mit Buntkupfererz und Rothkupfer vermengt, wurden nach England verkauft, die ärmeren Erze, kupferhaltigen Schwefelkiese, Blenden u. s. w.

wurden zum Theil in die Halde gestürzt, zum Theil in die Grube versetzt. Es konnte nicht ausbleiben, dass durch den Zutritt der Luft, bei der bedeutenden Wasserführung der Gänge, diese versetzten Kiese sich zersetzten; es herrscht dadurch in den noch zugänglichen Stollen und Strecken eine sehr hohe Temperatur, und enthalten die Grubenwasser sehr beträchtliche Quantitäten von Eisen- und Kupfervitriol. Da nun in einigen Stollen noch die Eisenbahnen liegen, so bildet sich beim Contact der Grubenwasser mit den Schienen Cementkupfer, in besonders schönen Näpfchen da, wo die kupferhaltigen Wasser von der Firste auf die Schienen heruntertropfen.

Die Erzgänge von Aïn Barbar sind auch wegen des Vorkommens einiger krystallisirter Mineralien interessant, nämlich:

1) Zinkblende in Drusen mit Quarz findet sich in vorzüglichen tetraëdrischen Krystallen, zum Theil einfachen, zum Theil Zwillingen:  $\frac{0}{2} \cdot \frac{0}{2}$  mit  $\infty 0$ ., in untergeordneten Flächen

$\frac{0}{2} \cdot \frac{202}{2} \cdot \infty 0$ .

2) Magnetkies in schönen sechseitigen Säulen; mit der Endfläche, hier und da auch mit Flächen einer Pyramide.

3) Rothkupfererz in Würfeln und  $\infty 0 \infty . 0$ .

4) Schwefelkies  $\frac{\infty 02}{2}$  und  $\frac{\infty 02}{2} \cdot \infty 0 \infty$ .

5) Bleiglanz  $\infty 0 \infty . 0$  und endlich

Wenden wir uns nach Westen, so finden wir in dieser Formation bei Jemappes Conglomerate und Breccien, in denen am Djebel Maxem Klüfte aufsetzen, die Zinnober enthalten, welcher sich auch den durchsetzten Schichten imprägnirt hat.

**Djebel Maxem** (Quecksilberbergbau). Ein Bergbau auf Quecksilber geht daselbst um, und eine Hütte ist eingerichtet, um die Erze zu Gut zu machen. Der Gehalt derselben ist jedoch so gering, dass die Unternehmung schwerlich je auf einen grünen Zweig kommen wird. Das Streichen der Schichten ist wie das der Gebirgszüge von Ost nach West; sie sind durchbrochen von mehreren Thälern, unter welchen das bedeutendste, das Thal der Seybouse, in seinem untern Lauf von Süden nach Norden ein reines Querthal bildet. — Oberhalb der Ortschaft Duvivier, 58 Kilometer südlich von Tona, nimmt jedoch dasselbe thalaufwärts eine westliche Richtung an, wird also zum Längsthal, in welchem der Fluss von Guelma bis Duvivier ziemlich im Streichen der Schichten fliesst.

**Djebel Debahr und Djebel Thaya.** Südwestlich von diesen Gebirgszügen tritt eine mächtige Bergkette hervor, die, durch Klüfte und Risse zerstückelt, zwei Hauptmassen bildet, welche unter den Namen „Djebel Debahr“ und „Djebel Thaya“ bekannt sind. Diese Bergmassen bestehen aus stark aufgerichteten Kalkbänken, welche der Kreideformation angehören; es finden sich darin stellenweise Mergelzwischenlager, in denen kleine Ammoniten und einige andere in Schwefelkies verwandelte Mollusken vorkommen. In den durchsetzenden Klüften hat man stellenweise Antimon-, Blei- und Quecksilberze gefunden; auch ist der Djebel Thaya durch eine Reihe von ausgedehnten Höhlen berühmt, in welchen sich prächtige mit Stalaktiten verzierte Räume befinden.

An diese Schichten aus Kreidekalk lehnen sich südlich und nördlich die Tertiärbildungen an, deren Schichten meistens nur wenig geneigt sind und aus Sandstein, Mergel, Gyps, Kalk und Conglomeraten bestehen.

**Thermen.** In den südlichen Vorbergen des Djebel Debahr, der grossen Querkluft entsprechend, welche denselben von Djebel Thaya trennt, finden sich, die tertiären Sandsteine überdeckend, mächtige Kalksinterablagerungen, aus welchen

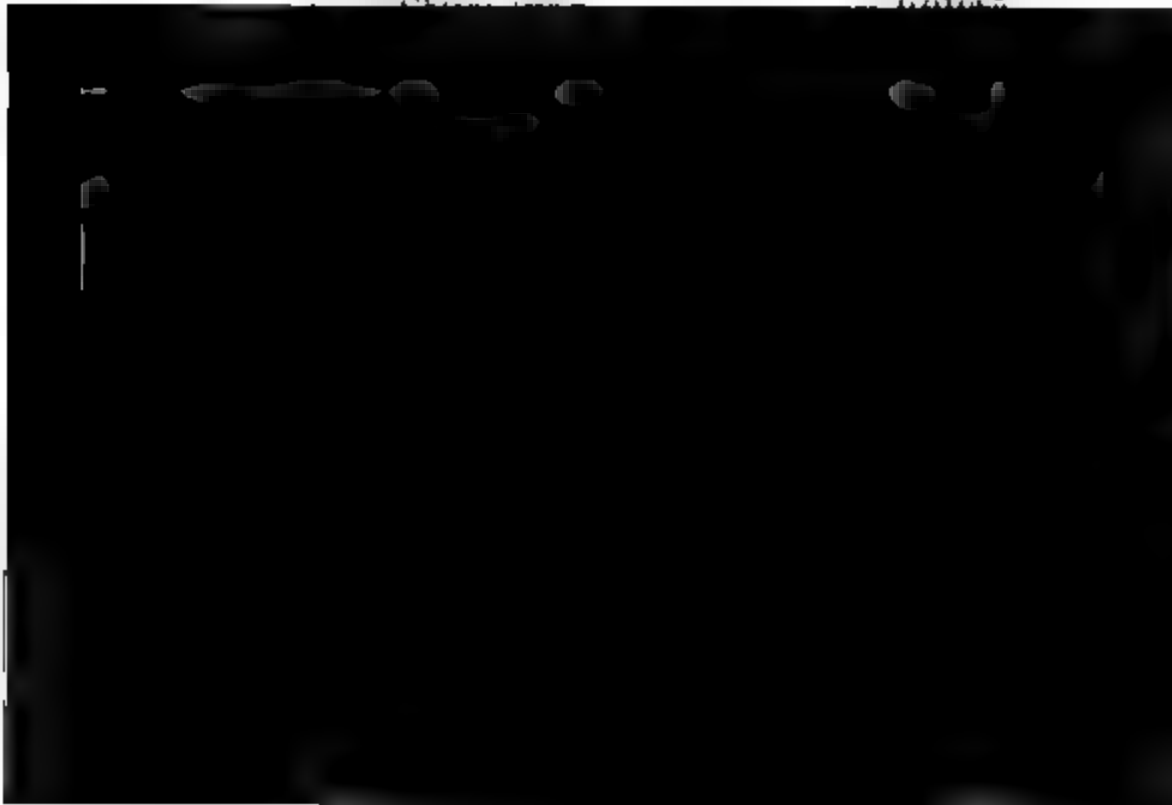
die berühmten Thermen von „Hammam Meschoutin“ be-  
brechen.

**Hammam Meschoutin** (Bad der Verdammten). |  
Quellen waren bereits den Römern bekannt und unter  
Namen „aquae tibilitinae“ benutzt; sie liefern ein Qua-  
von circa 6000 Liter Wasser pro Minute, dessen Tempe-  
die Südhitze beinahe erreicht ( $97^{\circ}\text{C.}$ ) Abgesehen von dem  
halt an Chlornatrium, enthalten diese Quellen viele schwe-  
und kohlensaure Salze\*) und bilden reichliche Niederschläge,  
welche die seltsamsten Formen annehmen und zu allerlei  
fantastischen Legenden Veranlassung gegeben haben. Auf  
im Munde der Eingebornen fortlebenden Sagen bezieht  
auch der Name der Quellen „Bad der Verdammten.“

**Formen der Sinterbildungen** — Kegel. |  
der Cascadenbildung, welche häufig aus blendend weissem  
Sinter besteht und welche mit zahlreichen, aus krystallin  
Kalktuff gebildeten Wasserbecken in Verbindung steht, ist  
verbreitetste Form die der Kegel; diese bilden sich um  
aufsprudelnde Quelle und wachsen allmählig, in ihrer Mitte  
Röhre für das aufsprudelnde Wasser lassend, bis sie

\*) Die genaue Analyse dieses Wassers ergab in 1 Liter = 1.5200  
feste Bestandtheile, nämlich:

|                |         |
|----------------|---------|
| Chlornatrium   | 0,41560 |
| Chlormagnesium | 0,07864 |
| Chlorkalium    | 0,01839 |



be erreichen, bei welcher die Pressung der Wassersäule den Durchbruch an anderer Stelle veranlasst. Hunderte dieser Kegel erheben sich in dem Quellengebiete von Hammam Meschoutin, von denen einige die Höhe von 8 bis 10 Meter erreichen, und geben der Gegend einen eigenthümlichen fremdlichen Charakter.

Die verschiedenen Quellen vereinigen sich zu einem Bach, der den Namen „Oued-Chedakra“ trägt und welcher kurz vor seiner Einmündung in den Oued-Bou-Hamden eine arabische Mühle treibt. Die Temperatur des Wassers ist daselbst noch über  $40^{\circ}$  C., was nicht hindert, dass darin Fische und Frösche leben.

Der Absatz von krystallinischem Kalksinter in gangartigen Spalten im älteren Kalktuff bietet mannigfache Veranlassung zur vergleichenden Betrachtung der Bildung der Erzgänge und anderer ähnlicher Lagerstätten.

Aïn Berda (kühle Quelle). Am südöstlichen Ende des Djebel Debahr entspringt eine andere Therme, deren Wassermenge sich auf circa 8000 Liter pro Minute beläuft, deren Temperatur jedoch nur  $30^{\circ}$  C. beträgt. Das Wasser dieser Quelle enthalten verhältnissmässig geringe Mengen fester Bestandtheile und setzen keinen Kalksinter ab. Die Römer hatten daselbst ein grosses Schwimmbecken gebaut, dessen Durchmesser 36 Meter beträgt. — Vereinigt mit dem Oued-Bou-Seba bewässert diese Quelle die reichen Gefilde von Heliopolis und dient mehreren Mühlen als bewegende Kraft.

Südlich von der eben betrachteten Gegend betreten wir wieder das in Tertiärschichten gebettete Thal der Seybouse, welches unterhalb Hammam-Meschoutin von Mjeg-Hamar über Guelma bis Duvivier so ziemlich dem Streichen der Schichten in östlicher Richtung folgt. Zwischen Guelma (unter Jugurtha „Suthul“, bei den Römern „Calama“) und dem Gebirgsstock des Nador erweitert sich das Thal. Von hier durchbricht der Fluss in einer engen tiefen Schlucht die das Gebirge bildenden Gypsmergelschichten.

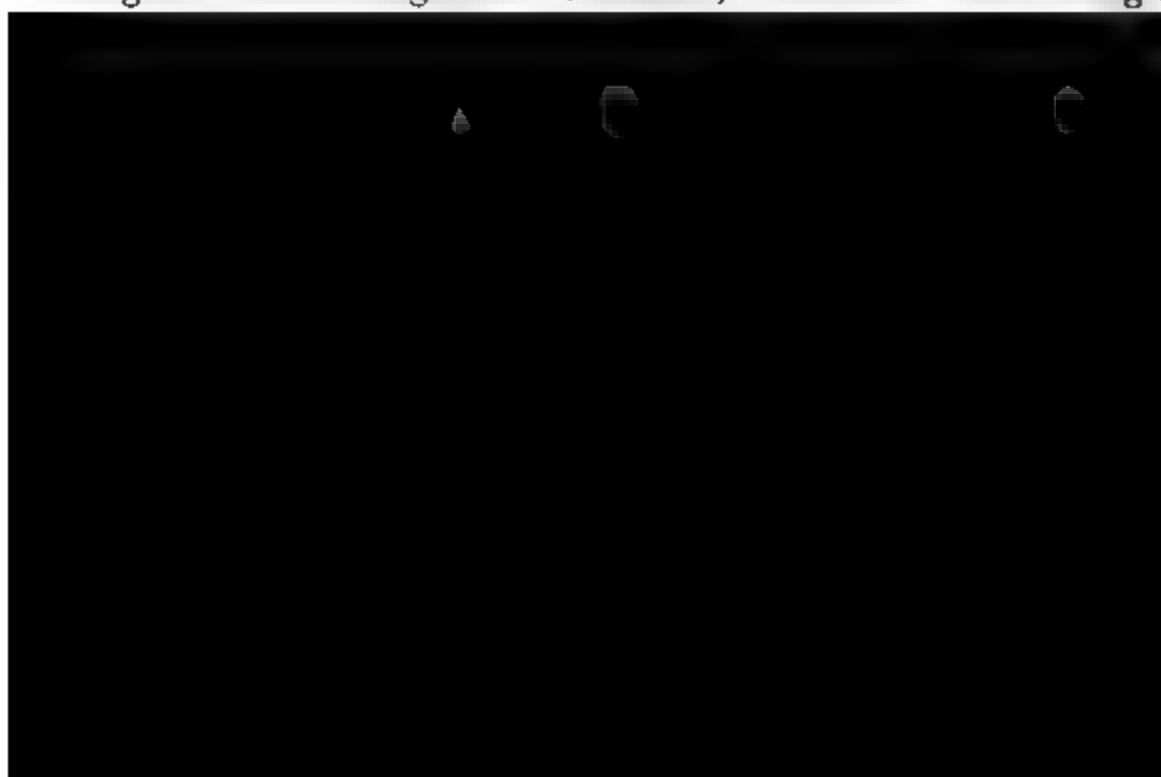
Djebel Nador. Der Gebirgsstock des Nador ist ganz aus den erwähnten tertiären Gebilden zusammengesetzt, reich bewaldet und von vielen wasserreichen Thälern durchschnitten. Sandsteinschichten wechsellagern mit Gypsmergeln, Conglomeratbänken, Breccien und Nummulitenkalken. Fast alle Thäler

und Schluchten sind durch Auswaschung der Mergelschichte entstanden, und in vielen kraterartigen, trichterförmigen Vertiefungen erkennt man die Auswaschungen der Gypsmergel, welche wahrscheinlich auch Salztheile enthalten. In der Nähe der alten Militairstrasse von Duvivier nach Guelma sieht man mehrere ausgezeichnete Trichter dieser Art, welche unter dem Namen Degeredj bekannt und durch unterirdische Canäle verbunden sind, welche, theilweise zugänglich, sich bis zum Hauptthal der Seybouse ausdehnen und zum Abfluss des Wassers dienen.

Der höchste Gipfel des Nador erhebt sich bis zu 1000 Met. Meereshöhe und besteht ebenfalls aus tertiärem Sandstein. Auf dem südlichen Abhange desselben, dem Flösschen Oued Sekak zugewandt, treten die tieferen Schichten der Tertiärformation zu Tage, namentlich Conglomerate und Kalkbreccien, wechselnd mit rothen Mergeln, und endlich der Nummulitenkalk.

Galmeilager. Die Galmeilagerstätten des Nador finden sich in diesen Schichten und bilden daselbst regelmässige Eizlagerungen in den Conglomerat- und Kalkbänken. — Es sind bis jetzt zwei Galmeizüge bekannt, welche sich sowohl durch ihre Lagerungsverhältnisse, als ihre Zusammensetzung wesentlich unterscheiden.

Aïn Safra. Die erste dieser erzführenden Zonen findet sich in südlicher Richtung vom Gipfel des Nador bei der „Aïn Safra“ (gelben Quelle) und erstreckt sich in nordöstlicher Richtung auf eine Länge von 4 Kilom.; sie ist an eine Congl-





Nach Nordosten bilden die zinkhaltigen Partien nur sehr zerstreute, nesterartige Mittel in der Conglomeratschicht.

Die Erzmassen bestehen aus einem intimen Gemenge von zinn- und manganhaltigem Zinkspath mit Thon, Mimetesit und Weissbleierz. Stellenweise concentriren sich die Bleierze insofern, dass ein Theil derselben, in welchem das arseniksaure Eisen vorherrschend ist, durch Handscheidung getrennt werden kann. Krystallisirte Mineralien sind selten in diesen Lagern. Nur vereinzelte rhomboëdrische Krystalle von Eisenzinkspath und Nephelin von Weissbleierz kommen hier und da in Drusenräumen vor; schöne wasserhelle Krystalle von Baryt finden sich auf Gängen in dem Thon, welcher das Liegende der Lagerstätten bildet.

**Hammam Nbaël.** Die zweite Galmeizone tritt weiter östlich jenseits des Berges „Ras el Boula“ auf und begleitet eine Bank von Nummulitenkalk in der Nähe des arabischen Dorfes „el Hammam“, dessen Quelle in demselben Kalk entspringt. Der Nummulitenkalk gehört einer andern Abtheilung der Tertiärformation an, als die an der Aïn Safra auftretenden Conglomeratbänke, von welchen er durch mächtige Mergelschichten getrennt ist.

Die Hauptmasse des Galmeis bildet ein Felsenriff, welches von den Arabern Kef el akhal (schwarzer Fels) genannt wird, am Abhang des Koudjat Serdja. Der Nummulitenkalk, welcher das Liegende des Galmeis bildet, ist auf eine Länge von 180 Meter fast gänzlich durch Galmei ersetzt. Das Streichen dieser Erzmasse ist ganz conform dem Schichtenstreichen, und steigt das Lager mit 50° Einfallen 50 bis 60 Meter hoch am Gehänge auf, mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 8 bis 10 Meter.

Das Hangende der Galmeimasse war vermuthlich dieselbe Mergelschicht, welche in ihrer Fortsetzung den Nummulitenkalk überlagert und welche am Kef el akhal von dem Wasser des vorbeifließenden Baches weggespült worden.

Ueber die Ausdehnung des Erzes unterhalb dieses mächtigen Ausgehenden sind noch keine Aufschlüsse gemacht; in der streichenden Fortsetzung desselben finden sich aber gegen Südwesten verschiedene kleinere Galmeinester in der nämlichen Kalkbank.

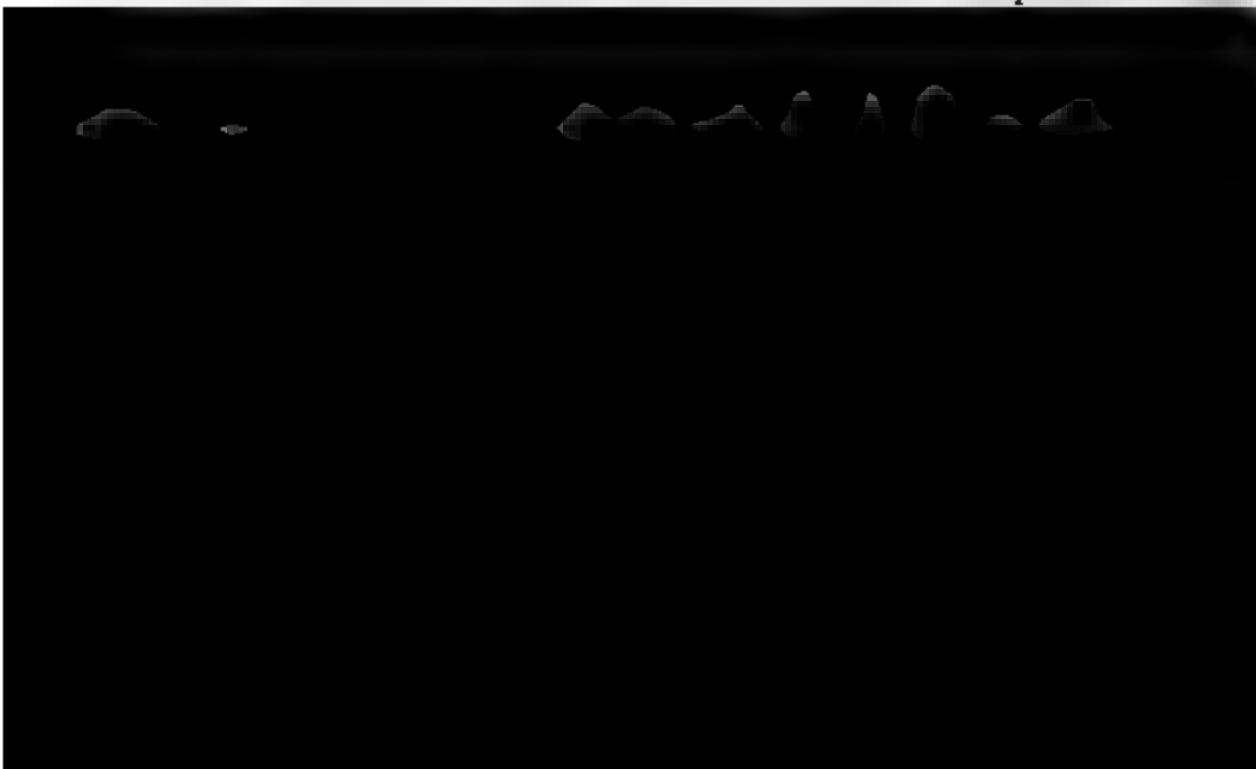
Durch seine fremdartigen Beimischungen unterscheidet sich

der Galmei dieser Lagerstätte wesentlich von allen bisher bekannten Vorkommen. Abgesehen von dem chemisch gebundenen Eisen ist nämlich die ganze Masse von einem eigenthümlichen Mineral durchwachsen, welches in zahlreichen Klüften, und Drusen krystallinisch und in ausgebildeten Krystallen auftritt.

**Nadorit.** Dieses Mineral, eine Verbindung von antimonigsaurem Blei mit Chlorblei, ist von Herrn FLAJOLOT unter dem Namen „Nadorit“ beschrieben worden. Durch den Einfluss der Atmosphärilien bedingt, findet sich am Ausgehenden der Lagerstätte eine Umbildung desselben in Antimonocker, antimon- und kohlen-saures Blei, welche Herr FLAJOLOT als ein eigenes Mineral betrachtet und antimonkohlen-saures Blei nennt.

Wenden wir uns vom Djebel Nador südlich, so finden wir zunächst in der Berggruppe jenseits des Oued Sakaka wieder ein Skelett von Kreidekalk, welches bis zum höchsten Kamm gehoben ist und um welches sich die Tertiärschichten anlegen. Die Kämme sämtlicher höheren Bergketten bis nach Constantine gehören ebenfalls der Kreide an, und diese Stadt selbst ist auf einem Kreidekalk der untersten Etage erbaut, welcher Hippuriten enthält und dessen Schichten durch eine tiefe Felsenspalte zerrissen sind, auf deren Grund der „Renneal“ seinen Lauf genommen hat.

**Temlouka.** Interessant möchte noch die Erwähnung eines Galmeivorkommens im Kreidekalk des Hochplateaus von



chtigkeit haben, folgen einer gewissen Schichtenreihe und d, 4 oder 5 an der Zahl, auf eine Länge von circa 400 Meter theilt. Die Zusammensetzung des Erzes ist wesentlich verschieden von der der früher erwähnten Lagerstätten und besteht aus reinem Zinkspath, mit welchem etwas Kieselzinkerz und Zinkblüthe vorkommt.

Am Fusse des ersten Hügels befindet sich ein kleiner Bach, in welchem die Quelle einer der Hauptbäche mit Macht hervorquillt und 300 Meter davon eine Mühle treibt. Diese Quelle „Aïn Hammimate“ ist im Jahre 1864 nach wiederholt empfundenen Erdstößen plötzlich versiegt und erst im folgenden Jahre nach und nach wieder erschienen.

Antimonlagerstätte. Einige 30 Kilometer weiter südlich findet sich ebenfalls in der Kreideformation die berühmte Lagerstätte von Sennarmontit und Valentinit; der Betrieb ist jedoch seit mehreren Jahren daselbst eingestellt wegen allzu kostspieliger Transportverhältnisse.

---

Die vorstehende Darstellung der geologischen und mineralogischen Verhältnisse eines Theiles der Provinz Constantine im allgemeinen Umrissen beansprucht nur das Verdienst, das Interesse der Fachgenossen auf diese Gegend und die daselbst gemachten neuen Entdeckungen hinzulenken. Ich lasse darüber einige Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn FLAJOLOT über den Nadorit\*) folgen:

Herr TOBLER, der Vorsteher des Laboratoriums der Gesellschaft des Altenbergs, hatte die Güte, dieses Mineral im März 1871 analysiren, zu einer Zeit, als das Auffinden des Chlors durch Herrn FLAJOLOT uns noch nicht bekannt war. (Comptes rendus XXI. 1870. No. 10, p. 406 f.; LEONHARD und GEINITZ, Neues Mineralienbuch 1871. p. 638 u. 639). Er schreibt mir darüber am 1. März 1871:

„Gleich bei Beginn der Untersuchung zeigte mir der zuerst erhaltene Bleigehalt, dass die von Herrn FLAJOLOT dem Mineral zugedachte Analogie mit Gelbbleierz, d. h. die Zu-

---

\*) Die betreffende Arbeit ist unmittelbar nach der Abhandlung des Herrn M. BRAUN abgedruckt. Anm. d. Red.

sammensetzung =  $\text{Pb O}$ ,  $\text{Sb O}^3$  hier nicht Statt hat. Gedachte Formel verlangte 43,6 pCt. Bleioxyd, während mir drei, recht befriedigend übereinstimmende Resultate als Mittelwerth auf Oxyd berechnet = 54,60 pCt.  $\text{Pb O}$  gaben.

Den Chlorgehalt hatte ich, auf Herrn FLAJOLOR's Untersuchung vertrauend und bei der Unlöslichkeit des Minerals in anderen Säuren als Salzsäure und Königswasser, natürlich erst entdeckt, als der Mangel an richtigem Abschluss meiner Endresultate mich zu weiteren Nachforschungen zwang.

Die Hauptschwierigkeit bot mir aber die getrennte Bestimmung von antimoniger Säure und Antimonsäure, umso mehr, da ich vor quantitativer Feststellung deren Antheile auch über den relativen Werth derselben auf die Zusammensetzung des Minerals keine Abschätzung hatte. Die fast einzig hierbei empfohlene Methode der Bestimmung von  $\text{Sb O}^3$  durch Reduction von Goldchlorid gab mir sehr unbefriedigende Resultate, und habe ich schliesslich, sowohl zur Bestimmung von  $\text{Sb O}^3$  als auch von  $\text{Sb O}^3$ , zu Jodtitrationen Zuflucht genommen.

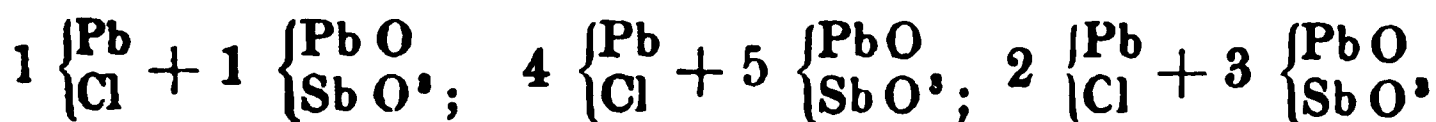
Die erhaltenen Werthe sind:

| Direct gefundene<br>Gehalte. |         | Hiernach abgeleitete<br>Zusammensetzung. |                        | Nach Abzug von $\text{O}^3$ der $\text{Sb O}^3$ und des<br>Wassers (als Zersetzungsproducte<br>betrachtet). |       | Gesammt $\text{Pb}$<br>unserer<br>Mineralien |
|------------------------------|---------|--|------------------------|---|-------|--|
| Pb                           | = 50.69 | { Pb = 23.78                             | . . . 23.78 oder 24.17 |   |       |  |
| Cl                           | = 8.15  | { Cl = 8.15                              | . . . 8.15             | -   | 8.28  |  |
|                              |         | { Pb = 26.91                             | . . . 26.91            | -   | 27.36 |  |
|                              |         | { O = 2.08                               | . . . 2.08             | -   | 2.11  |  |
| SiO <sub>2</sub>             | = 25.92 | { Si = 29.37                             | . . . 29.37            |   |       |  |

dass deren Wassergehalt 9,8 pCt. war, und eine beiläufige Bestimmung liess auch einen wesentlich verminderten Gehalt an  $\text{Sb O}^3$  erkennen.

Hinsichtlich des äquivalenten Verhältnisses zwischen dem enthaltenen Chlorblei und antimonigsauren Bleioxyd ist hier wohl bloss die Wahl zwischen den Verhältnissen von 1:1, 4:5 oder 2:3 in Frage stehend, und bei besonderer Berücksichtigung des Gesamt-Bleigehaltes und der Chlormenge, als der beiden vorzugsweise verlässlich zu bestimmenden Antheile, wäre wohl der Entscheid der Formel  $4 \text{ Pb Cl} + 5 \text{ Pb O}, \text{ Sb O}^3$  zu geben.

Die drei in Frage stehenden Verhältnisse berechnen sich nämlich zu:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 26 \\ 8 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 23 \\ 98 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 22 \\ 7 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 57 \\ 73 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 19 \\ 6 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 81 \\ 79 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{O} \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 26 \\ 2 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 23 \\ 02 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{O} \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 28 \\ 2 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 22 \\ 18 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{O} \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 29 \\ 6 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 71 \\ 79 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Sb} \\ \text{O}^3 \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 30 \\ 6 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 46 \\ 07 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Sb} \\ \text{O}^3 \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 32 \\ 6 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 76 \\ 53 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Sb} \\ \text{O}^3 \end{array} \right\} = \begin{array}{r} 34 \\ 6 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 50 \\ 88 \end{array}$$

$$\hline 100 \cdot 00$$

$$\hline 100 \cdot 00$$

$$\hline 100 \cdot 00$$

Gesamt-  
Bleigehalt: 52 . 46 pCt.

50 . 79 pCt.

49 . 52 pCt.

Ihr Bedenken, der von Herrn FLAJOLOT angenommenen Zusammensetzung unbedingtes Vertrauen zu schenken, wäre demnach nicht ungerechtfertigt gewesen. — Ob Sie die schwachen

Gründe, welche zur Annahme einer Zusammensetzung  $= 4 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right\} +$

$5 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb O} \\ \text{Sb O}^3 \end{array} \right\}$  gegenüber der einfachen Form  $\text{Pb Cl} + \text{Pb O}, \text{ Sb O}^3$

hinneigen, zulässig finden, überlasse ich gern Ihrer Entscheidung und wollte bloss die Gründe für und gegen hier andeuten.“

Wenn wir nun annehmen, dass gleichzeitig mit der Oxydation eines Theiles antimoniger Säure zu Antimonsäure auch ein entsprechender Theil des Chlorbleies sich oxydirt hat, so finden wir, da 1 . 84 Sb nach dem Befund der Analyse von  $\text{Sb O}^3$  in  $\text{Sb O}^3$  verwandelt wurde, diesem entsprechend 1,59 Blei, welches ursprünglich als  $\text{Pb Cl}$  vorhanden war und sich in  $\text{Pb O}$  umgesetzt hat.

Diese 1,59 von Pb O ab- und dem Pb Cl zugerechnet, würde die Zahlen in folgender Weise verändern:

|                |                |               |                 |
|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| Pb             | 25 . 37        | oder in 100 = | 25 . 69         |
| Cl             | 8 . 69         | - - =         | 8 . 80          |
| Pb             | 25 . 32        | - - =         | 25 . 63         |
| O              | 1 . 95         | - - =         | 1 . 97          |
| Sb             | 31 . 21        | - - =         | 31 . 60         |
| O <sup>1</sup> | 6 . 23         | - - =         | 6 . 31          |
|                | <u>98 . 77</u> | - - =         | <u>100 . 00</u> |

oder:

|    |                 |
|----|-----------------|
| Pb | 51 . 32         |
| Sb | 31 . 60         |
| O  | 8 . 28          |
| Cl | 8 . 80          |
|    | <u>100 . 00</u> |

In dieser Form ist das Resultat mit dem der neuen Analyse des Herrn FLAJOLOT auffallend übereinstimmend und berechtigt zu der Formel  $\text{Pb Cl} + \text{Pb O Sb O}^1$ .

Herr TOBLER schreibt in einem späteren Briefe d. d. 10. April 1871:

„Ihre Vermuthung, dass in dem gelben Zersetzungsproduct Ihres algerischen Minerals auch ein Antheil von Chlorblei eine Umwandlung erlitten habe, scheint mit den nachfolgenden Bestimmungen durchaus jedem Zweifel enthoben.

Der Chlorgehalt ist in der mir übersandten schön gelben

dass wir Deutschen für das Antimon das Doppelatom annehmen, also Sb schreiben, wo die französischen Chemiker Sb<sup>2</sup> setzen.

Warum Herr FLAJOLOT das Vorhandensein eines Oxydchlorids von Antimon annimmt, ist unklar; Herr TOBLER sagt hierüber in einem Briefe vom 27. Juli 1871:

„Ich sehe den Grund hierfür nicht ein und wüsste ihn auch namentlich nicht in der Zersetzungsweise, welche dieses Mineral erleidet, zu erkennen. Wäre es einfach Antimonoxychlorid, so verstünde ich es, aber als zweites Glied der Verbindung nun blos Bleioxyd zu sehen, das will mir gar nicht passen...“

In Betreff des andern von Herrn FLAJOLOT beschriebenen und analysirten Minerals „Antimoniato-Carbonate de plomb“ sagt Herr TOBLER:

„Was das gelbe Zersetzungsproduct betrifft, so möchte Herr FLAJOLOT wohl anderes Material als ich gehabt haben, denn hierbei stimmen weder Blei- noch Wassergehalt mit den von mir gelegentlich erlangten Werthen. Dagegen erwähnt die Abhandlung auch die kleinen, oft mikroskopischen Krystalle von PbO, CO<sup>2</sup>, welche mir gleichfalls und als Beimengung des Nadorits sogar störend aufgefallen waren.“

Es möchte hieraus hervorgehen, dass dieses Mineral eben nur ein Gemenge ist und keine constante chemische Verbindung.

Zum Schluss möge noch eine Bemerkung über die Krystallform des Nadorit hier Platz finden. Die Krystalle des Nadorit sind nicht so vollständig ausgebildet, dass das Krystallsystem mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Es sind weder glatte Flächen vorhanden, welche ein Messen der Winkel gestatteten, noch gleichmässig durchsichtige Tafeln, welche sich zu optischen Untersuchungen eignen.

Herr ULRICH in Oker, welcher sich, ebenso wie Herr LASPEYRES in Aachen, der Mühe unterzog, eine optische Untersuchung zu versuchen, hat nur ein negatives Resultat erhalten, was er so formulirt:

„Trotz alledem glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dass der Nadorit nicht in dem Sinne, wie Sie meinten, optisch einaxig ist. Ich habe nämlich aus zwei etwas dickeren Krystallen die beifolgenden beiden Blättchen geschliffen, welche selbst an den hellsten Stellen das Kreuz mit den

Ringen nicht zeigen. Da nun die Contour der Krystalle kein Anhalten für ihre optische Orientirung darbietet, so muss auf gut Glück weiter operirt werden, und dabei kann es lange dauern, bis man zu Resultaten gelangt. Leider ist das Mineral auch sehr wenig homogen. Sämmtliche Krystalle sind mit einer opaken Haut überzogen, die abgeschliffen werden muss, und nicht selten sind mehrere solcher dünnen, mit Ueberzug versehenen Blättchen zu einem Krystall zusammengewachsen. Dann wechseln hellere mit dunkleren Stellen ab, wie an den beiden Schliffen zu sehen ist. Es wird gewiss sehr schwer gewesen sein, hinreichend reines Material für die Analyse zu sammeln.“

Hiernach wäre die Abhandlung des Herrn FLAJOLOT zu berichtigen.

---



## **Ueber einige Mineralien, welche auf den Galmei-Lagerstätten des Nador (Provinz Constantine) miteinbrechen.**

Von Herrn FLAJOLOT in Bona (Algerien).

Einige Kilometer südlich vom Djebel Nador, einer auf dem rechten Ufer der Seybouse gelegenen Berggruppe, in geringer Entfernung von der Biegung, die dieser Fluss bei dem Dorf Duvivier macht, treten Galmeilagerstätten auf, deren Masse bedeutend ist und in denen das kohlensaure Zink mit verschiedenen Mineralsubstanzen zusammen vorkommt, deren Beschreibung und chemische Zusammensetzung ich hier mittheilen will.

Die in Betracht kommenden Lagerstätten bilden zwei Gruppen, welche, nur 3 Kilometer entfernt von einander, als liegende Stöcke im Kalkstein und den mitvorkommenden Mergeln der Abtheilung des Nummulitenkalks auftreten. Trotz dieser Ähnlichkeit und Analogie der geologischen Lagerung unterscheiden sich beide Gruppen wesentlich durch die physikalischen Charaktere der einbrechenden Erze und die Verschiedenheiten der dem Galmei beigemischten Mineralien.

**Lager von Hammam-Nbaël.** Die Lagerstätte, welche ich als die bedeutendste bezeichne, bildet ein Felsenriff, das die Araber mit dem Namen Kef el-akhal (schwarzer Fels) bezeichnen und wo sie vormals Bleierze gewonnen haben, aus denen sie Metall zu Flintenkugeln darstellten. Dieses Erzlager wurde 1845 von den Herren FOURNET und DEBOCQ besucht, aber zu ernstlichen Untersuchungen ist es nicht gekommen, weil das Blei nur in geringer Menge vorkommt. Das Zink und das Antimon sind unerkannt geblieben, bis ich deren Gegenwart constatirt habe; zur Zeit sind diese Erzlagerstätten zur Concession beantragt, und zwar namentlich von der Gesellschaft des Altenbergs.

**Nadorit.** Die bleibaltige Masse, welche vormala von den Arabern herausgekratzt und zu Kugeln verarbeitet wurde, bildet Adern und Drusen von gelber und grauer Farbe im braunen Galmei.

Es ist mir gelungen, im vergangenen Jahre Drusen mit unzersetzten deutlichen Krystallen zu finden, welche mir gestattet haben, die physikalischen Eigenschaften und die chemische Zusammensetzung dieser Mineralien festzustellen, von welchen das eine, für welches ich den Namen „Nadorit“ in Vorschlag bringe, eine neue interessante Mineralgattung bildet; es ist dies ein Oxychlorür von Blei und Antimon. Sein spezifisches Gewicht ist bedeutend; ich fand es zu 7.02. Die Krystalle sind flache quadratische Tafeln mit Zuspitzungen ihrer Mittelkanten; sie gehören dem quadratischen System an.\*)

Die Spaltbarkeit ist parallel der Basis vollkommen.

Die Farbe ist rauchbraun, mehr oder weniger dunkel; durchscheinend.

Bruch fettig glänzend.

Härte nahezu die des Kalkspathes.

Strich und Pulver sind grau.

Im offenen Gefäß bis zum Rothglühen erhitzt, entwickeln sich weisse Dämpfe; im verschlossenen Gefäß kann man die Hitze bis zum Weichwerden des Glases erhöhen, ohne dass sich Dämpfe entwickeln. Durch die Einwirkung der Hitze nimmt die Masse eine orangegelbe Farbe an, welche nach dem

Ein Gemisch von wässriger Salpetersäure mit Weinstein-säure löst die Masse ohne jeden Rückstand.

Die Analyse von reinen Nadoritkrystallen ergab folgendes Resultat:

|            |          |
|------------|----------|
| Blei       | 51 . 60  |
| Antimon    | 31 . 55  |
| Sauerstoff | 8 . 00   |
| Chlor      | 8 . 85   |
|            | <hr/>    |
|            | 100 . 00 |

Diese Zusammensetzung entspricht genau der einfachen Formel  $\text{Sb}^2 \text{Pb}^2 \text{O}^4 \text{Cl}$ , welche man auch schreiben kann =  $\text{Sb}^2 \text{O}^3 \text{Cl}$ ,  $2 \text{PbO}$ , wenn man nämlich annimmt, dass das Antimon mit der Hälfte des Sauerstoffs und dem ganzen Chlorgehalt verbunden ist zur Bildung eines Oxychlorids, welches mit Bleioxyd verbunden wäre. \*)

Antimonkoblensaures Blei. In den Drusen, wo Luft und Wasser Zugang fanden, sind die Nadoritkrystalle, ohne ihre Form zu ändern, in eine undurchsichtige gelbe Masse verwandelt, welche dann dem Gelbbleierz ähnlich sieht, um so mehr, als dieses letztere Mineral demselben Krystallsystem angehört und meist auch in solchen flachen Tafeln vorkommt.

Diese Form des sich durch die Zersetzung des Nadorits bildenden Minerals ist indess nicht die ihm eigenthümliche, denn ich habe dasselbe in seltenen Fällen in Form von länglichen, gelben, durchscheinenden Nadeln beobachtet. Das Krystallsystem, dem sie angehören, konnte ich nicht bestimmen; auch konnte keine hinreichende Menge davon zu einer genauen Analyse isolirt werden.

Die Charaktere dieser Substanz sind die folgenden:

Bei der Erhitzung entwickelt sie Wasserdampf und Kohlensäure und nimmt eine dunkelbraune Färbung an. Nach dem Erkalten wird diese schön orangegelb.

Chlorwasserstoffsäure greift das Mineral in der Kälte nur wenig an, und selbst erhitzt, entwickelt sich die darin enthaltene Kohlensäure nur langsam.

In einem hinreichenden Volumen von Säure findet die

---

\*) Man vergl. die Schlussbemerkungen des vorhergehenden Aufsatzes.

Lösung ohne allen Rückstand statt; im andern Falle bleibt ein Rückstand von Chlorblei.

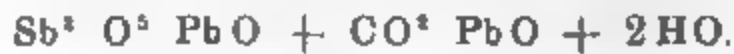
Die Analyse eines möglichst reinen Stückes hat ergeben:

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| Antimonoxychlorür | 5 . 40         |
| Bleioxyd          | 51 . 60        |
| Antimonsäure      | 34 . 80        |
| Kohlensäure       | 4 . 25         |
| Wasser            | 3 . 95         |
|                   | <hr/> 100 . 00 |

Das durch Analyse gefundene Antimonoxychlorid rührt von etwas unzersetztem Nadorit her, und die Analyse müsste folgende Form annehmen.

|   |                |
|---|----------------|
| $\text{Sb}^2 \text{O}^2 \text{Cl} 2 \text{PbO}$ | 12 . 05        |
| $\text{Sb}^2 \text{O}^2 \text{PbO}$             | 58 . 00        |
| $\text{CO}^2 \text{PbO}$                        | 26 . 00        |
| $\text{HO}$                                     | ■ . 95         |
|   | <hr/> 100 . 00 |

Die Mengen von antimonsaurem Blei, kohlensaurem Blei und Wasser entsprechen ziemlich genau der Formel:



Es erhebt sich nun die Frage: ist das antimonsaure Blei mit dem kohlensauren chemisch verbunden oder nur mechanisch?

mittelst Chlorwasserstoffsäure leicht isolirt wird, da es in dieser unlöslich ist.

Bei 100° getrocknet ergiebt die Analyse folgende Zusammensetzung:

|              |          |
|--------------|----------|
| Antimonsäure | 63 . 50  |
| Eisenoxyd    | 31 . 40  |
| Wasser       | 5 . 10   |
|              | <hr/>    |
|              | 100 . 00 |

Dies entspricht der Formel:  $\text{Sb}^3 \text{O}^3 \text{Fe}^2 \text{O}^3 + \frac{3}{2} \text{H O}$ .

Es wäre dies somit ein wasserhaltiges, basisch antimon-saures Eisenoxyd.

Lager von Aïn-Safra. Das Ausgehen der Lagerstätten der zweiten Gruppe findet sich zwischen den Quellen, welche mit den Namen Aïn-Kahla und Aïn-Safra bezeichnet werden, und zieht sich weiter östlich.

Der Galmei von Aïn-Safra ist wesentlich verschieden von dem des Hammam, sowohl in Betreff seiner äusseren Merkmale, als auch seiner chemischen Zusammensetzung. Er enthält weder Eisenantimoniat noch Nadoritdrusen; überhaupt habe ich bis heute noch kein Antimon darin auffinden können. Dagegen enthält derselbe arseniksaures Blei und Chlorblei intim gemeugt und in verschiedenem Verhältniss zum Zinkcarbonat.

Man findet überdies ein thoniges mehrfaches Carbonat, dessen Basen vorherrschend Eisenoxydul und Zinkoxyd sind, und welches nebenbei Kalk, Magnesia und Mangan enthält; der Gehalt an diesen Basen ist gering im Verhältniss zu dem der beiden andern. Diese Verbindung ist nicht im Gemenge mit dem Galmei, sondern sie bildet getrennte Trümmer und Adern, deren Aeusseres durchaus verschieden ist von denen des Galmei.

Arseniksaures Blei mit Chlorblei. Dieses Mineral findet sich an mehreren Punkten der Lagerstätte mit nur geringen Mengen von fremdartiger Beimischung verunreinigt. Seine Farbe ist graulich weiss mit braunen Flecken und Adern. Der Bruch ist, unter der Lupe betrachtet, klein krystallinisch.

Die chemische Analyse hat ergeben:

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| Arseniksaures Blei   | 71 . 90       |
| Chlorblei            | 8 . 55        |
| Kohlensaures Zink    | 13 . 50       |
| Kohlensaures Mangan  | 1 . 10        |
| Kohlensauren Kalk    | 1 . 70        |
| Kohlensaure Magnesia | 0 . 70        |
| Eisenoxyd und Quarz  | 2 . 20        |
|                      | <hr/> 99 . 65 |

Die Mengen von Arseniksäure und Bleioxyd verhalten wie 1 Arseniksäure zu 3 Bleioxyd.

Dies entspricht der Formel  $\text{As}^3\text{O}^3 \cdot 3\text{PbO}$ .

Mehrfache thonige Carbonate. Diese Verbindung bildet ein ziemlich festes und hartes Gestein von grau weisser Färbung und etwas schieferiger Structur; sie sieht wie Kalksteinen auffallend ähnlich, unterscheidet sich jedoch leicht durch ihr hohes specifisches Gewicht.

Ein Stück von dieser Substanz von durchaus homogener Beschaffenheit zeigte folgende Zusammensetzung:

|                      |         |
|----------------------|---------|
| Fe O CO <sup>2</sup> | 19 . 50 |
| Zn O CO <sup>2</sup> | 43 . 05 |
| Mn O CO <sup>2</sup> | 5 . 10  |
| Ca O CO <sup>2</sup> | 1 . 05  |
| Mg O CO <sup>2</sup> | 2 . 10  |
| Thon                 | 17 . 00 |
| Wasser               | 2 . 20  |

## 5. Ueber die Bodenbewegungen an der Küste von Manabí (Departement Guayaquil), nebst einigen Beiträgen zur geognostischen Kenntniss Ecuadors.

Von Herrn THEODOR WOLF in Quito.

(Nach dem an den Präsidenten der Republik erstatteten Bericht aus dem Spanischen übersetzt von Herrn G. von RATH in Bonn.)

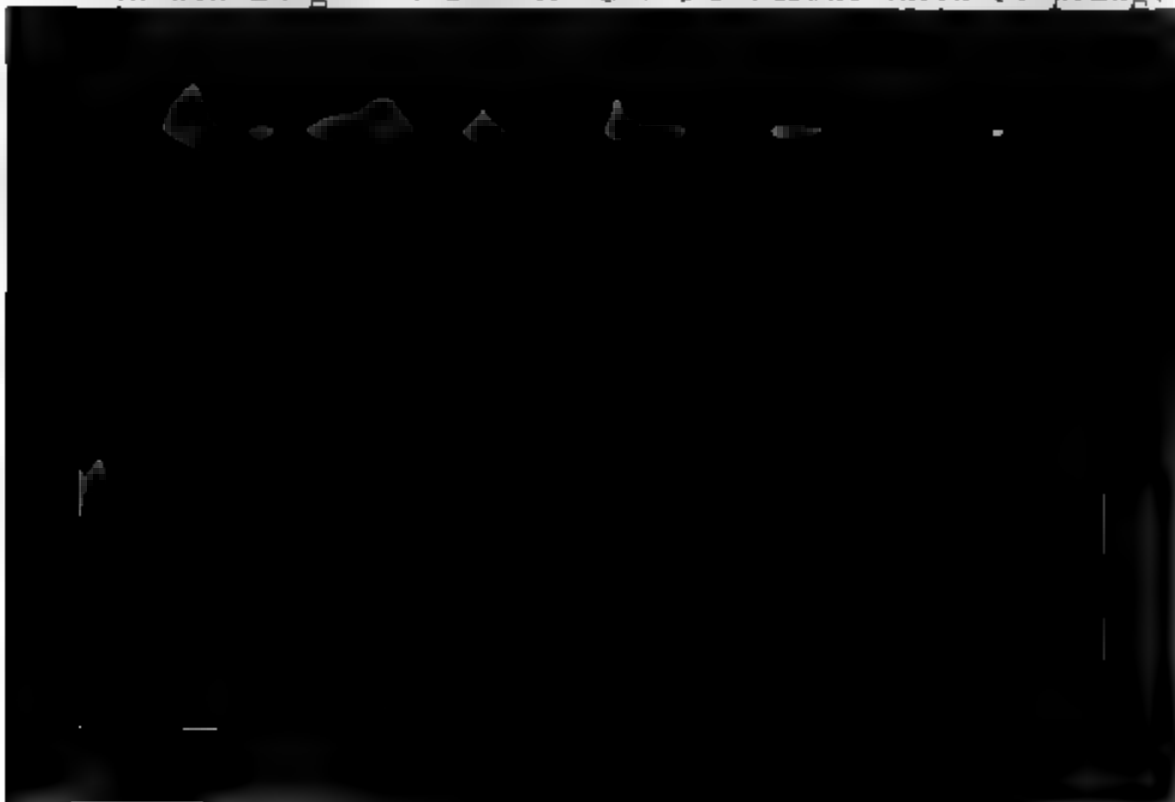
Die geognostische Zusammensetzung der Küste von Manabí — soweit ich dieselbe untersuchen konnte, nämlich von Charapató bis in die Nähe des Caps Venado — ist höchst gleichförmig. Die steilen Gehänge der Küste, welche häufig senkrecht abgeschnittene Wände bis 300 Fuss Höhe zeigen, bieten für die Untersuchung der Schichten die beste Gelegenheit dar. Alle Berge längs dieses Littorals gehören zur Tertiärformation und bestehen aus losen Sanden, wechsellagernd mit sandigen Thonen. Wir finden hier einen der wenigen Punkte der Republik, wo durch fossile Reste eine Altersbestimmung der Schichten möglich ist. Der Sand umschliesst nämlich eine reiche marine Fauna, namentlich Acephalen und Gastropoden, deren Species theils erloschen sind, theils aber noch im stillen Ocean leben. Alle diese tertiären Schichten, deren Mächtigkeit über 400 Fuss beträgt, erscheinen, wenn man ein von Nord nach Süd laufendes Profil betrachtet, fast horizontal, seltener mit einer geringen Neigung gegen Nord. Die von Ost nach West, vom Binnenland gegen den Küstensaum aufgeschlossenen Profile zeigen indess, dass das ganze Tertiärterrain gegen das Meer — gewöhnlich unter Winkeln von 20 bis 25° — einsinkt. Diese Lagerung der Schichten, welche für das Verständniss des hier zu schildernden Phänomens von Wichtigkeit ist, zeigt sich namentlich deutlich am nördlichen Gestade der schönen Bai von Caráques.

Zwischen den beiden grossen und weit vorragenden Vorgebirgen, Pasado im Süden und Venado im Norden, bildet die

Küste eine weite Ausbuchtung, welche von zwei kleinen Caps begrenzt wird, nämlich von der Punta Cambuga geg. Süd und der Punta Cabugal gegen Nord. Diese Küstenstrecke ist der Schauplatz merkwürdiger Bewegungen der Erdoberfläche. Zwischen den beiden letztgenannten kleineren Caps sind die Küstenberge nur niedrig und die Schichten zeigen Risse, Verwerfungen und vielfache Spuren von Senkungen. Ohne Zweifel fanden längs der ganzen Südhälfte jener Bucht in vergangenen Zeiten viele Abrutschungen und Senkungen statt, wenngleich keine Erinnerung solcher Ereignisse sich in den Bewohnern von Caráques und Canoa erhalten hat. Ein einziger Augenzeuge bestätigte nach meiner Rückkehr in Guayaquil meine Annahme, indem er mir mittheilte, dass er an jenen Theilen der Küste vor zwanzig Jahren ein gleiches Phänomen beobachtet habe, wie das jetzt in Rede stehende.

Die Bodenbewegungen begannen in der Mitte der oben bezeichneten Ausbuchtung im Monat Juli 1870 und kehrten in demselben Monat des Jahres 1871 wieder; sie umfassen eine Küstenstrecke von fast 800 Varas. Nach den Aussagen der Augenzeugen waren die Wirkungen der Senkungen im vergangenen Jahre nur unbedeutend im Vergleich zu denjenigen des laufenden Jahres. In der That trägt Alles, was man von Senkungen und Hebungen bemerkt, durchaus ein frisches Aussehen.

Die Zerreißungen und Abrutschungen nahmen weiter hin in den Bergen in 200 bis 300 Fuss Höhe ihren Ursprung:





horizontalen Meeresbildungen, aus Sand und Thon bestehend. Indem sonach die unterliegenden Tertiärschichten unter den recenten Bildungen hinwegglitten, so musste die Küste selbst und der Meeresboden sich heben. Der Augenschein bestätigt dies: wo die Tertiärschichten abgerutscht sind, ist der Strand gehoben, wo jene Senkung und Gleitung endet, da auch diese Hebung. Je stärker die Abrutschung, um so bedeutender die Küstenhebung.

Die Hebung des Strandes und eines Theiles des Seegrundes beträgt zwischen 10 und 60 Fuss, erreicht zuweilen auch 100 Fuss. An einigen Punkten erfolgte die Hebung langsam und gleichförmig, dann ist der gehobene Strich mit Trieb- sand bedeckt und bildet kleine Bänke, deren grösste 150 Fuss lang, 70 Fuss breit und im Mittel 40 Fuss hoch ist. An andern Orten geschah die Hebung plötzlich; die unterliegenden Thone zerrissen in ihrer Bewegung die losen Sande und bildeten kleine Gipfel und Spitzen. Dies beobachtet man namentlich an einem etwas höheren Hügel, wo die emporgehobenen Schollen des thonigen Sandes fast das Oberflächenansehen eines Lavastroms haben. Offenbar hatte dort erst vor wenigen Tagen die Hebung stattgefunden, denn der erste starke Regen hätte den Sand von den Spitzen herabschwemmen und die scharfen Formen der lockern Massen abrunden müssen. — Dass die Bewegung des Terrains noch nicht beendet sei, bezeugten nicht nur die eben geöffneten Spalten in den Sandschichten, sondern auch der Augenschein lehrte es, indem vor meinen Augen, als ich beschäftigt war, die Configuration des Hügels zu zeichnen, ein Theil seines Gehänges in eine gleitende Bewegung gerieth. An der Grenze des in Bewegung befindlichen Gebiets, wo der Druck der gleitenden Massen gegen die in Ruhe befindliche Umgebung am stärksten ist, bildeten sich zwei kleine Halbinseln, von denen die südliche niedrig und schmal (10 Schritte breit, 60 lang) nur während der Ebbe sichtbar ist, während die nördliche viel grösser ist und 20 Fuss über die Fluth emporragt. Dieser aus dem gewöhnlichen marinen Sande bestehende, gehobene Meeresgrund ist bedeckt mit Algen, Korallen, Austern und anderen Seethieren, tausenden von Mollusken, Seesternen, Seeigeln und anderen Echinodermen. Tausende von Fischen und Crustaceen fanden hier ihren plötzlichen Tod und verpesteten auf weite Strecken die

Luft. Aus der Thatsache, dass selbst den Fischen keine Zeit blieb, dem drohenden Verderben zu entfliehen, kann man schliessen, dass die Hebung der Halbinseln eine plötzliche war. Der fragliche Sand ist hart, dennoch aber von ganz junger Bildung, wie es die unendliche Menge von Schalthieren beweist, welche der Sand einschliesst, und deren Vertreter sämmtlich noch im 'naben Meere leben.

Die mittlere Breite des gehobenen Küstensaums beträgt 100 Schritte, nur an wenigen Punkten ist sie geringer; an den genannten Vorgebirgen natürlich sehr viel bedeutender. Indess der Wogenschlag des Meeres arbeitet unaufhörlich an der Zerstörung des neuen Landes, und es ist sehr wahrscheinlich, dass in wenigen Jahren nichts mehr von dem gehobenen Meeresgrunde sichtbar ist, und dass in kurzer Zeit sich an seiner Stelle von Neuem ein ebener und niederer Strand gebildet haben werde. Die mechanische Zerstörung schreitet hier sehr schnell vor, so dass die Sturmfluthen lange und auf weite Strecken sich bemerkbar machen durch die schmutziggelbe Farbe, welche sie dem Wasser verleihen.

Versuchen wir jetzt, die Ursache der geschilderten Bewegungen darzulegen, so gut dies ohne Zeichnungen möglich ist. Es ist wohl erklärlich, dass diejenigen, welche keinerlei Kenntniss geologischer Vorgänge besitzen, bei Anblick der chaotischen Verschiebungen und Abrutschungen jener Küstenstrecke, dieselben als eine Wirkung vulkanischer Kräfte an-

be, geht hervor, dass das Ereigniss in keinem Zusammenhange steht mit den häufigen Erdbeben, welche die Provinz Manabí heimsuchen, es sei denn, dass frühere Erdbeben den Zusammenhalt der Schichten lockerten und so der später erfolgten gleitenden Bewegung Vorschub leisteten.

Die gemeinsame Ursache solcher Bergschlipfe, welche in verschiedenen Ländern häufig, wenngleich kaum in gleichmassartigem Maassstabe beobachtet sind wie in unserm Falle, ruht in der durch das Wasser erfolgten Auflösung und Erweichung gewisser Erdschichten, welche dann, wenn sie eine geneigte Lage haben, über die unterlagernden festen Massen gleiten und die aufruhenden Schichten mit sich hinabführen. Auf der Küste von Manabí sind alle Bedingungen eines solchen Vorgangs vereinigt. Die tertiären Schichten neigen sich gegen das Meer; mehrere derselben sind von lockerer, der Auflöserweichung unterworfenen Beschaffenheit. An Regen war im vergangenen langen und strengen Winter kein Mangel, ja es regnete an der fraglichen Küstenstrecke nach der Versicherung der Eingeborenen fast das ganze Jahr. Die Durchweichung des gerutschten Landstrichs verrieth sich noch bei meiner Anwesenheit durch Wasseransammlungen in den tiefen Spalten.

Aus meinen Beobachtungen und Erkundigungen folgt:

1) Dass das fragliche Ereigniss weder vulkanischer Art ist, noch eine Andeutung einer etwaigen grossen Eruption an dieser Küste, wie viele Bewohner der Provinz Manabí fürchten.

2) Dass den Bewohnern Manabí's im Allgemeinen keinerlei Gefahr in Folge dieses und ähnlicher Ereignisse droht, da sowohl der betroffene Theil der Küste, als auch deren Fortsetzung, auf welcher die Senkungen weiterschreiten könnten, unbewohnt sind.

3) Wahrscheinlich wird das geschilderte Phänomen in derselben Weise gegen Norden früher oder später sich weiter aussetzen, da genau dieselbe geologische Zusammensetzung und Schichtenlage weithin sich verfolgen lässt.

Es sei mir gestattet, diesem Berichte wenige Worte über einige andere geologische Beobachtungen hinzuzufügen, welche ich im Laufe der letzten Monate machen konnte.

Auf der Reise von Guayaquil nach der Manabíküste fand ich Spuren vulkanischer Thätigkeit an einem Orte, wo ich

solche nicht erwartete. Bei meiner Ankunft in Jipijapa zogen schon von ferne einige kegelförmige Gipfel meine Aufmerksamkeit auf sich, welche sich bedeutend über jene niedere Cordillere erheben, die zwischen Jipijapa und Portoviejo auf der linken Seite des Weges hinzieht. Namentlich zwei jener Gipfel haben eine ausgezeichnete Kegelform und liessen mich in ihnen erloschene Vulkane vermuthen. Obschon Niemand in Jipijapa oder in der Umgebung meine Muthmaassung zu bestätigen wusste, schien mir die Sache doch einer, wenngleich nur flüchtigen, Untersuchung werth. So entschloss ich mich, den höchsten jener Kegel, den Cerro bravo, zu besteigen. Eine Legua von Jipijapa gelangt man an den Fuss des Thales (Quebrada) Choctete, wo einige schwefelwasserstoffreiche Quellen und Thermen von  $25\frac{1}{4}^{\circ}$  C. entspringen. Hier schon finden sich einige Gerölle von vulkanischen Gesteinen, indess betritt man nicht eher das eigentlich vulkanische Gebiet, als bis man über eine Höhe und eine Bodensenkung die tiefe Schlucht des Rio seco erreicht hat. Voll Ueberraschung erblickte ich ringsum hohe Wände von vulkanischem Tuff und grosse Blöcke von Andesit und verschiedenen Laven, genau wie am Fusse eines der grossen Kegel der Anden. Gewaltige Massen eines mit organischen Resten erfüllten Kalktuffs bezeugen, dass hier einst Quellen, reich an kohlensaurem Kalke, entsprangen. Nicht ohne Anstrengung gelangte ich zum Gipfel des mit dichter Vegetation bedeckten Berges und fand daselbst drei Felsenspitzen, welche einen gegen Westen geöffneten Krater ein-

und deren Beziehungen zu den vulkanischen Gesteinen verändern. Die Umgebungen von Riobamba werfen einiges Licht auf diese wichtigen Fragen.

Vor Allem zog eine kohlenführende Formation in der Nähe von Penipe meine Aufmerksamkeit auf sich. Von Riobamba kommend, bemerkt man beim Ueberschreiten des Flusses Tambo, dass die vulkanischen Tuffe am Fusse der östlichen Cordillere und in unmittelbarer Nähe des Dorfes Penipe plötzlich enden und dass alle Höhen weiterhin aus dunklen Schiefern bestehen, deren Schichten viele locale Störungen und wechselndes Streichen und Fallen erkennen lassen. In einer Schlucht „Penicuchu“ gegen Südost vom Dorfe haben Schürfersuche das Gestein einige Meter tief aufgeschlossen, so dass man hier etwas von der geologischen Bildung des Gehänges wahrnehmen kann. Es zeigen sich hier drei Kohlenflötze getrennt durch 2 bis 3 Meter mächtige Schieferbänke. Das oberste Flötz ist fast 2 Fuss mächtig, doch ist die Kohle von geringer Beschaffenheit; das zweite, dessen Mächtigkeit 1 bis 1½ Fuss beträgt, bietet ein besseres Brennmaterial, und ebenso das dritte Flötz, welches 3 Fuss mächtig ist. Die Schichten fallen allen mit 25° gegen das Innere des Gebirges ein, scheinen aber gerade hier bedeutende Störungen erlitten zu haben. Um das Vorhandensein anderer Kohlenflötze in der Tiefe nachzuweisen, würden Bohrungen sehr rathsam sein und als nützliche Ausgaben erscheinen. Die Steinkohle scheint im Allgemeinen von guter Beschaffenheit zu sein; genauere Analysen in unserm neugegründeten chemischen Laboratorium werden binnen Kurzem ihre Zusammensetzung und ihren Brennwerth ermitteln. Trotz vielfachen Suchens gelang es noch nicht, in den Schiefern Versteinerungen aufzufinden, welche auf das Alter der Formation, ob dem eigentlichen Steinkohlengebirge oder einer ältern Bildung, dem Devon oder dem Silur angehörig, einiges Licht werfen könnten. Petrographische Gründe lassen mich die Schiefer zu einer ältern als der Steinkohlenformation rechnen. Auch abgesehen von der practischen Bedeutung, ist jener Punkt von hohem wissenschaftlichen Interesse. Es folgt nämlich aus jenen kohlenführenden Schichten, dass das Grundgebirge der vulkanischen Cordillere nicht ausschliesslich durch krystallinische Schiefer der primitiven Formation gebildet wird, wie es die meisten europäischen Geologen

annehmen, dass im Gegentheil auch paläozoische Schichten das Grundgebirge unserer Vulkanketten theilweise bilden, wodurch das Studium unserer Berge ein neues Interesse gewinnt.

Ein anderer wichtiger Punkt in der Umgebung von Riobamba ist die Schlucht Chalang in der Nähe von Punin. Der Bach, welcher die Schlucht durchfliesst, hat die vulkanischen Tuffe durchschnitten bis auf das unterlagernde nichtvulkanische Gestein. Sandstein, Quarzit und Kieselconglomerate bilden die Unterlage, worauf mit grosser Mächtigkeit (bis 200 Fuss) die vulkanischen Tuffe ruhen. Die unterste und deshalb älteste Schicht dieser Tuffe, welche man schon von ferne an ihren Salpeter-Efflorescenzen erkennt, ist ganz erfüllt von Säugethierknochen. Diese Reste zeigen sich im Allgemeinen wohl erhalten und bieten ein vortreffliches Material zum Studium der antediluvialen Fauna des Landes. Die Hügel in der Umgebung von Punin bildeten einst die Küsten eines Sees, welcher einst die ganze Ebene von Riobamba erfüllte. Durch günstige Umstände häufte sich hier eine unendliche Menge von Knochen an. Die Ueberreste ausgestorbener Thiere, z. B. des *Mastodon Andium*, finden sich vermischt mit den Gebeinen lebender Thiere. Demnach müssen die vulkanischen Tuffe der quartären Epoche angehören. So können wir, da der knochenführende Tuff der älteste in diesem Gebiete ist, schliessen, dass die Thätigkeit unserer Vulkane eine vergleichsweise späte ist und kaum bis zur Tertiärformation hinaufreicht. Besonders interessant ist die grosse Zahl von Pferdeknochen und nament-



Centner (vier Arrobas) gesammelt, welche, genau untersucht und bestimmt, die Anfänge des paläontologischen Museums bilden werden. Auch habe ich zahlreiche geognostische Handstücke von den Vulkanen von Jipijapa, in den Umgebungen von Guayaquil und Riobamba für unsere Museen gesammelt. Gleicherweise habe ich für eine zoologische Sammlung, namentlich der Seethiere von Puna und der Küste von Manabí, Sorge getragen.

Quito, den 26. September 1871.

---

nur die ersten für echte Krystalle, die gegen das Licht nach Art regulärer oder wie amorphe Substanzen sich verhaltenden aber für Pseudomorphosen.\*)

Eine Trennung wasserfreier Allanite und wasserhaltiger Orthite ist zunächst unstatthaft deshalb, weil damit gesagt sein würde, dass der Wassergehalt der Orthite, möge er ursprünglich oder secundärer Natur sein, ein constanter wäre. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, denn es giebt Orthite, welche nicht mehr Wasser enthalten als die Allanite, und es ist nur soviel richtig, dass das Mineral vielfach bis 3 pCt. Wasser enthält, ja, dass noch stärker veränderte Orthite mit 8—12 pCt. Wasser vorkommen, was im Pyrorthit bis zu einem 58 pCt. Wasser und kohlige Substanz enthaltenden Zersetzungsproduct sich steigert.

In der nachstehenden Tabelle habe ich die hierher gehörigen Mineralien nach der Grösse ihres Wassergehaltes geordnet.

|  | Wasser.  | V. G. |
|--|----------|-------|
| Snarum (Allanit) SCHERER                 | 0        | 3,79  |
| Laacher See (Orthit) VOM RATH            | II       | 3,983 |
| Riddarhyttan (Cerin) CLEVE               | 0,3      | 4,108 |
| Jotunfjeld (Allanit) SCHERER             | 0,51     | 3,54  |
| Fillefjeld (Allanit) SCHERER             | 0,52     | 3,65  |
| East Bradford, Penns. (Orthit) RAMMELSB. | 1,11     | 3,535 |
| Franklin, N. J. (Orthit) HUNT            | 1,3      | 3,84  |
| Miask (Orthit) RAMMELSB.                 | 1,32 **) | 3,647 |



|                              | Wasser. | V. G.       |
|------------------------------|---------|-------------|
| Werchoturie (Orthit) HERMANN | 3,40    | 3,48—3,66 . |
| Wexiō (Orthit) BLOMSTRAND    | 8,22    | 3,77        |
| Finbo (Orthit) BERZELIUS     | 8,7     | 3,288       |
| Arendal (Orthit) FORBES      | 12,24   | 2,86—2,93   |
| STRECKER                     | 13,37   | 2,88.       |

In einfach brechender Substanz fand DAMOUR den Wassergehalt:

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Norwegen (?)    | 2,41 pCt. |
| Atanarme        | 2,64 -    |
| Arendal, glasig | 2,77 -    |
| Ivikaet         | 2,88 -    |
| Ytterby         | 3,15 -    |
| Buō bei Arendal | 5,52 -    |
| Stockholm       | 10,78 -   |

Ist nun der Wassergehalt die Folge einer mehr oder minder vorgeschrittenen Veränderung, so darf man erwarten, dass die wasserfreien und wasserarmen Orthite zugleich die doppelbrechenden seien. Soviel steht fest, dass die untersuchten von einfacher Brechung eine ansehnliche Menge Wasser enthalten. DES CLOIZEAUX behauptet zwar, es gebe auch wasserfreie (Allanite), welche einfachbrechend seien; allein dies ist gewiss ein Irrthum, denn seine eigenen und DAMOUR's Erfahrungen geben durchaus keinen Anhalt dafür.

Es ist bekannt, dass das Verhalten aller dieser Mineralien in der Hitze, z. B. vor dem Löthrohr, gewisse Unterschiede zeigt, darin bestehend, dass manche sich stärker aufblähen, einige zu grauen, die meisten zu schwarzen Schlacken schmelzen, einzelne (Jotunfjeld, Fillefjeld) pyrognomisch sind. Diese Verschiedenheiten scheinen aber weder mit dem Wassergehalt, noch mit dem optischen Charakter in Beziehung zu stehen.

Ferner wissen wir, dass die grosse Mehrzahl von Säuren zersetzt wird und eine Gallerte bildet. Wenn man behauptet, dass bei manchen letzteres nicht der Fall sei, dass die Kieselensäure sich flockig abscheide, so liegt dies wohl nur in der Art der Behandlung mit der Säure. Aber es soll auch solche geben, welche von Säuren nicht zersetzt werden, wie z. B.:

Laacher See (0 Wasser).

Riddarhyttan (0 Wasser), welcher nach DAMOUR erst nach dem Glühen zersetzt wird.

Snarum, wasserfrei nach SCHREBER, während das Mineral von demselben Fundort nach DAMOUR gelatinirt.

Schmiedefeld (1,8 pCt. Wasser).

Stockholm, ein gelber Orthit (mit 17,5 pCt. Wasser).

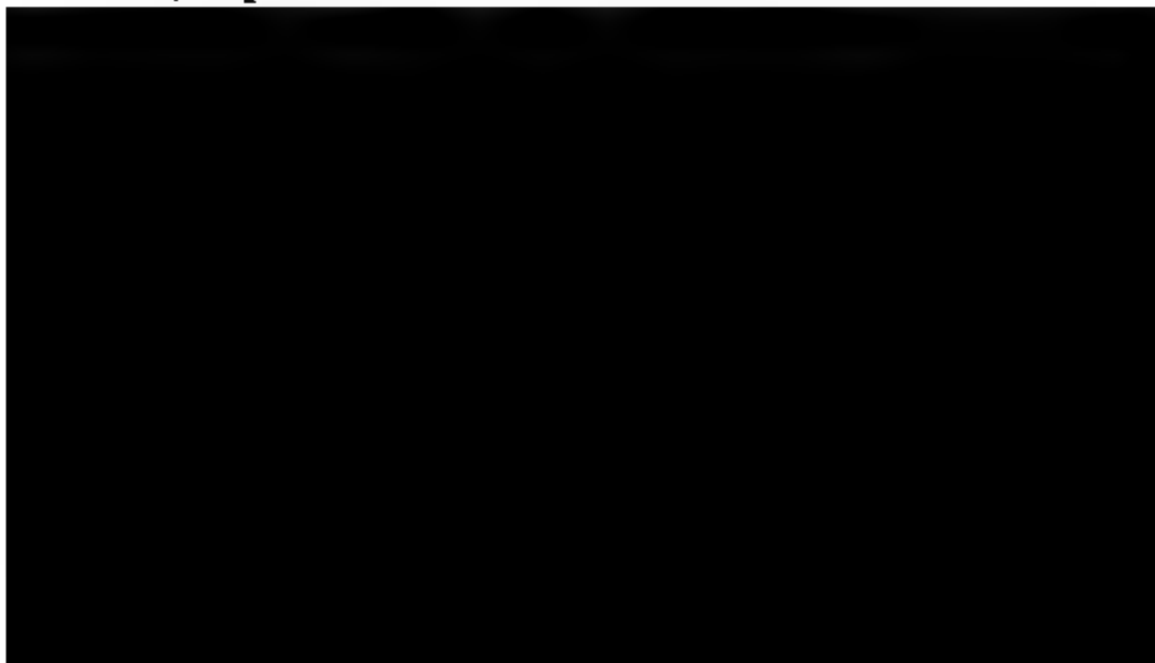
Auch dieser Unterschied hängt nicht von dem Wassergehalt ab.

DES CLOIXHAUX hält es für wahrscheinlich, dass die chemische Verbindung dieser Mineralien in zwei verschiedenen Molecularzuständen aufträte, wie dies beim Quarz der Fall sei.

Hier ist offenbar nicht Quarz, sondern Kieselsäure gemeint und auf den krystallisirten Quarz und den amorphen Opal bingedeutet. Allein es wird wohl schwerlich diese Ansicht Beifall finden, vielmehr, wie beim Gadolinit, die optische Verschiedenheit als Folge der chemischen Veränderung aufzufassen sein.

Wir werden daher Allanit und Orthit nicht unterscheiden und in den wasserhaltigen Abänderungen nur mehr oder weniger veränderte erblicken.

Den Anlass zu diesen Bemerkungen gab mir ein sogenannter Allanit von Fredrikshaab in Grönland, den ich kürzlich untersucht habe. Schwarze, glasige Masse von muscheligem Bruch, in feinsten Splittern gelbbraun durchsichtig, im Pulver grau; V. G. = 3,408. Schwillt vor dem L. stark an und schmilzt zu einer porösen schwarzen Masse. Beim Erhitzen zeigt er kein Verglimmen, verliert aber bei starkem Glühen 1,78 pCt. Mit Chlorwasserstoffsäure bildet er eine



Eine ältere Analyse STROMEYER's von einem Allanit von Torsoit in Grönland hat kein Eisenoxyd, mehr Cermetalle und 3 pCt. Wasser, jedoch 2,4 pCt. Ueberschuss.

Es verlohnt wohl, diejenigen Orthitanalysen zusammenzustellen, welche einer Berechnung fähig sind, d. h. bei welchen Fe und Fe bestimmt wurde. Eine solche Berechnung folgt hier:

1) Laacher See. VOM RATH. (Hier wurden unter Annahme der einfachen Formel die relativen Mengen des Eisens berechnet.)

2) Bastnäsgrube, Riddarhyttan. CLEVE.

3) East Bredford, Pennsylvanien. RAMMELSB.

4) Miask am Ural. RAMMELSB.

5) Derselbe. HERMANN.

6) Grönland (s. vorher). RAMMELSB.

7) Orange Co., N. Y. GENTH.

8) Berks Co., Pennsylv. GENTH.

9) Hitteröe. SCHEERER. Die Eisenbestimmung von mir.

10) Westpoint, N. Y. BERGEMANN.

11) Bethlehem, Pennsylv. GENTH.

|                  | 1.    | 2.    | 3.    | 4.    | 5.    | 6.    |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H <sup>2</sup> O | 0     | 0,3   | 1,11  | 1,32  | 1,56  | 1,78  |
| Ca (Mg)          | 10,89 | 7,85  | 10,03 | 7,58  | 8,37  | 8,66  |
| Ce (La)          | 17,80 | 23,37 | 20,17 | 18,21 | 19,12 | 15,59 |
| Fe               | 7,07  | 9,87  | 9,54  | 6,15  | 6,40  | 10,60 |
| Fe               | 7,20  | 6,10  | 2,51  | 5,15  | 5,36  | 4,45  |
| Al               | 7,27  | 4,84  | 8,98  | 8,97  | 7,64  | 7,47  |
| Si               | 14,85 | 14,47 | 14,86 | 15,90 | 16,09 | 15,77 |

|                  | 7.    | 8.    | 9.    | 10.   | 11.   |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H <sup>2</sup> O | 1,91  | 2,49  | 2,53  | 2,95  | 3,01  |
| Ca (Mg)          | 7,37  | 6,86  | 8,45  | 7,19  | 9,29  |
| Ce (La)          | 20,84 | 21,95 | 17,59 | 17,80 | 13,72 |
| Fe               | 8,60  | 7,21  | 6,46  | 10,52 | 5,60  |
| Fe               | 5,42  | 5,13  | 5,71  | 2,33  | 7,58  |
| Al               | 6,39  | 6,65  | 7,56  | 7,19  | 7,84  |
| Si               | 15,03 | 15,35 | 15,28 | 15,79 | 15,55 |

## Atomverhältnisse:

|    | 1.   | 2.   | 3.   | 4.   | 5.   | 6.   |
|----|------|------|------|------|------|------|
| Ca | 27,2 | 19,6 | 25   | 19   | 21   | 21,6 |
| Ce | 19,3 | 25,4 | 22   | 20   | 21   | 16,9 |
| Fe | 12,6 | 17,6 | 17   | 11   | 11   | 19   |
| Fe | 6,4  | 5,5  | 2,2  | 4,6  | 4,8  | 4    |
| Al | 13,3 | 8,9  | 16,5 | 16,4 | 14   | 13,7 |
| Si | 53   | 52   | 53   | 57   | 57   | 56   |
|    | 7.   | 8.   | 9.   | 10.  | 11.  |      |
| Ca | 18,4 | 17   | 21   | 18   | 23,2 |      |
| Ce | 22,6 | 24   | 19   | 19,3 | 15   |      |
| Fe | 15,4 | 18   | 11,0 | 19   | 10   |      |
| Fe | 4,8  | 4,6  | 5,1  | 2,1  | 6,8  |      |
| Al | 11,7 | 12,2 | 14   | 13,2 | 14,4 |      |
| Si | 53,7 | 54,8 | 54,6 | 56   | 55,5 |      |

Oder:

$$\frac{\text{VI}}{\text{R}} = 3 \frac{\text{II}}{\text{R}} \text{ gesetzt.}$$

|          | $\frac{\text{II}}{\text{R}}$ | $\frac{\text{VI}}{\text{R}}$ | Si   | $\frac{\text{II}}{\text{R}}$ | Si |
|----------|------------------------------|------------------------------|------|------------------------------|----|
| 1 = 3    | 1                            | 2,7                          | 2,2  | 1                            |    |
| 2 = 4,35 | 1                            | 3,6                          | 2,0  | 1                            |    |
| 3 = 3,4  | 1                            | 2,8                          | 2,26 | 1                            |    |
| 4 = 2,4  | 1                            | 2,7                          | 2,0  | 1                            |    |
| 5 = 2,8  | 1                            | 3,0                          | 1,9  | 1                            |    |

welches er Bagrationit nannte und das die Krystallform des Epidots, ein V. G. = 3,46 hat und ein Orthit von geringem Cergehalt ist. Die Analyse des Genannten ergibt nämlich:

|                  |       | Atome. |        |
|------------------|-------|--------|--------|
| H <sup>2</sup> O | 1,60  |        |        |
| Mg               | 1,19  | 5      | } 44,6 |
| Ca               | 12,41 | 31     |        |
| Ce               | 3,07  | 3,3    |        |
| Fe               | 2,97  | 5,3    |        |
| Fe               | 6,87  | 6,1    | } 25,8 |
| Al               | 10,74 | 19,7   |        |
| Si               | 18,14 |        | 64,8   |

Oder:  $\overset{\text{VI}}{\text{R}} = 3 \overset{\text{II}}{\text{R}}$  gesetzt,

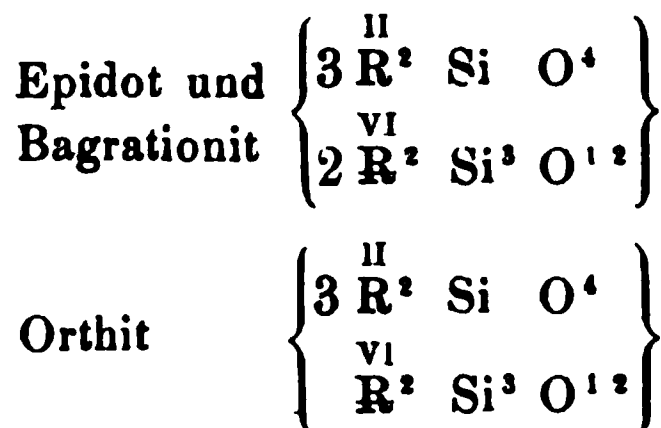
|   |   |
|---|---|
| $\overset{\text{II}}{\text{R}} : \overset{\text{VI}}{\text{R}} : \text{Si}$ | $\overset{\text{II}}{\text{R}} : \text{Si}$ |
| 1,73 : 1 : 2,5  | 1,9 : 1                                     |

welches Resultat es zweifelhaft lässt, ob  $\overset{\text{II}}{\text{R}} : \overset{\text{VI}}{\text{R}} = 2 : 1$  oder  $3 : 2$  ist. Letzteres würde genau die Epidotmischung, ersteres aber, minder wahrscheinlich,



geben.

Hiernach hätte man also:



Von den wasserreichen, d. h. zersetzten, Orthiten existirt keine zur Berechnung geeignete Untersuchung. Dennoch ist es von Interesse, ihren Kalk- und Wassergehalt zu vergleichen.

|          |           | Wasser. | Kalk. |
|----------|-----------|---------|-------|
| Finbo.   | BERZELIUS | 8,70    | 4,87  |
| Finbo.   | BERZELIUS | 5,36    | 7,90  |
| Ytterby. | BERLIN    | a) 4,59 | 5,48  |
|          |           | b) 3,34 | 9,59  |

|            |                    | Wasser. | Kalk.          |
|------------|--------------------|---------|----------------|
| Kullberg.  | BERLIN.            | 11,46   | 2,28 (Magnesia |
|            | (Kohlensäure 6,71) |         |                |
| Eriksberg. | BAHR (gelb)        | 17,55   | 6,76           |
| Arendal.   | FORBES             | 12,24   | 6,89 *)        |
| Arendal.   | STRECKER           | 13,37   | 9,12.          |
|            | (incl. Kohlens.)   |         |                |

In dem Pyrrorthit aus der Gegend von Fahlun t  
wir gleichfalls den Zersetzungsprozess eines Orthits zu s  
der 58 pCt. Wasser und kohlige Stoffe, und nach Abzug  
selben 24,8 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 17,7 Eisen- und Ma  
oxydul, 44,7 Ceroxydul und Yttererde und 4,3 Kalk enth

---

\*) Soll 23 pCt. Eisenoxydul enthalten und mit Chlorwasserstof  
Chlor entwickeln (!).

---

## 8. Ueber die Zusammensetzung des Epidots vom Sulzbachthal.

Von Herrn C. RAMMELSBERG in Berlin.

Die prachtvollen Krystalle des Epidots von der Knappen- und im oberen Sulzbachthal des Pinzgaues, welche von BERGMANN ausgebeutet wurden, übertreffen alle anderen vorkommen und haben kürzlich BREZINA Anlass gegeben, über ihre Form und ihr optisches Verhalten eine Mittheilung zu machen.\*)

Die Analyse einer so ausgezeichneten Abänderung von einem Mineral, über dessen Zusammensetzung früher schon viel verhandelt ist, schien mir von Interesse, da man überzeugt sein kann, dass die Substanz vollkommen frisch und unverändert ist.

Das V. G. ist = 3,491.

Das hellgelbgrüne Pulver wird beim Glühen schwach äunlich und es tritt ein geringer Gewichtsverlust ein, welcher kaum 0,3 pCt. beträgt.

Die Analyse gab:

|             |        |       |
|-------------|--------|-------|
| Kieselsäure | 39,59  | 39,64 |
| Thonerde    | 20,77  |       |
| Eisenoxyd   | 14,99  |       |
| Kalk        | 24,53  |       |
| Magnesia    | Spur   |       |
| Glühverlust | 0,29   |       |
|             | <hr/>  |       |
|             | 100,17 |       |

Um auf Eisenoxydul zu prüfen, wurde das Mineral im geschmolzenen Rohr mit Schwefelsäure zersetzt. Die Auflösung verbrauchte eine geringe Menge übermangansauren Kalis, welche 0,38 pCt. Eisenoxydul entsprechen würde. Ein solcher

---

\*) TSCHERNIAK, Mineralog. Mittheilungen. Heft 1. 1871.

Gehalt kann wohl nicht in Betracht kommen. Der Sulzbacher Epidot enthält mithin kein Eisenoxydul.

Berechnung der Analyse:

|    |              | Atome    |      |
|----|--------------|----------|------|
| Si | 18,48 =      | 66       | 2,23 |
| Al | 11,05 = 20,2 | 29,6 = 1 |      |
| Fe | 10,49 = 9,4  |          |      |
| Ca | 17,52 =      | 43,8 =   | 1,48 |

Das Atomverhältniss ist also = 2,25 : 1 : 1,5 = 9 : 4 : 6,  
die Formel also:



d. h. Singulosilikat.

Ferner ist Fe : Al = 1 : 2, die spezielle Formel mithin:



welche erfordert:

|       |   |               |   |                   |               |
|-------|---|---------------|---|-------------------|---------------|
| 27 Si | = | 156           | = | Si O <sup>2</sup> | 39,62         |
| 8 Al  | = | 436,8         | = | Al O <sup>3</sup> | 20,07         |
| 4 Fe  | = | 448           | = | Fe O <sup>3</sup> | 15,65         |
| 18 Ca | = | 720           | = | Ca O              | 24,66         |
| 108 O | = | 1728          |   |                   |               |
|       |   | <u>4088,8</u> |   |                   | <u>100,00</u> |

Die Formel:





auf aufmerksam machen, dass die früher üblichen Methoden Eisenoxydulbestimmung zu Irrthümern Anlass geben können.

Der Sulzbacher Epidot wurde mit Borax bei möglichstem ftabschluss geschmolzen. Die volumetrische Prüfung des ases zeigte 5,5 pCt. Eisenoxydul. Darana folgt, dass Eisen- ydsilikat in der Glühhitze sich in Eisenoxydulsilikat ver- ändern kann.

Ganz dasselbe erfolgt beim Glühen des Epidots. Der ulzbacher wurde dabei rissig, braun und undurchsichtig. Das lver gelatinirte mit Chlorwasserstoffsäure und die Auflösung ss einen Gehalt von 2,85 pCt. Eisenoxydul erkennen.

Die Epidote von Arendal, Bourg d'Oisans und Traversella ben dieselbe Zusammensetzung wie der Epidot des Sulzbach- als. In ihnen ist  $\text{Fe} : \text{Al} = 1 : 2$ .

Die Epidote der Schweiz unterscheiden sich von jenen durch, dass sie  $\text{Fe} : \text{Al} = 1 : 4$  bis  $1 : 6$  enthalten.

Ich habe hier auf die richtige Zusammensetzung des Epi- ts aufmerksam gemacht, weil noch neuerlich KENNGOTT und ICHERMAK ganz falsche Ansichten in dieser Beziehung auf- stellt haben, welche sich nur auf Berechnungen älterer Ana- len, nicht aber auf eigene Versuche gründen.

## 9. Untersilurische Petrefakten aus Thüringen.

Von Herrn R. RICHTER in Saalfeld.

Hierzu Tafel IV.

Die Gesteine Thüringens, welche das Liegende der graptolithenführenden Kiesel- und Alaunschiefer und das Hangende der grau-grünen Phykodes-schichten ausmachen, sind um eben dieser Lagerung willen in der Erläuterung zu der geologischen Karte des thüringischen Schiefergebirges (siehe diese Zeitschr. Bd. XXI. S. 360) als untersilurische angesprochen worden. Die wenigen bis dahin bekannt gewordenen Petrefakten befanden sich in einem so ungünstigen Erhaltungszustande, dass sie für eine paläontologische Feststellung des relativen Alters der in Frage stehenden Sedimente nur höchst unzureichende Anhaltspunkte darboten, und nur erst neuerdings sind diesen Schichten angehörige Versteinerungen nicht blos in grösserer Anzahl, sondern auch in einem Erhaltungszustande gefunden worden, der eine spezifische Bestimmung und zugleich eine Vergleichung mit den Fossilien nichtthüringischer Gesteine von paläozoischem Alter gestattet. Ganz besonders gilt dieses von

nicht gefertigt worden sind, aus einer Grundmasse von wasserhellen, unregelmässig gestalteten Blättchen oder Schuppen — wahrscheinlich Feldspath und Glimmer — die in lange und dünne, ziemlich parallele Lamellen geordnet sind, so dass diese Textur sich mit einem fibrösen Gewebe vergleichen lässt. In diesen Lamellen liegen nicht sehr häufige, sehr kleine, meist elliptische und der Längsrichtung folgende Körnchen durchsichtigen Quarzes und ausserordentlich kleine, unregelmässig eckige Körnchen von schwarzer Farbe und völliger Undurchsichtigkeit. Diese Körnchen haben einen Durchmesser von ungefähr 0,004 Mm. und scheinen die Färbung des Gesteins zu bewirken. Die Lamellen haben eine Breite von 0,008 bis 0,016 Mm., während ihre dunkeln Säume 0,004 Mm. breit sind. Eine 400malige Vergrösserung hat dieselben noch nicht auflösen vermocht.

Die Absonderung in dünne, vierseitige Prismen, die allerdings nur so lange, als das Material noch grubenfeucht ist, mit einer gewissen Regelmässigkeit erfolgt, während die unter dem Einflusse der Atmosphären endlich zerfallenden Schiefer weniger regelmässige Formen zeigen, geschieht innerhalb der Schieferplatten in der Richtung des Streichens, und auf ihr beruhte früher ausschliesslich die Griffelindustrie, die gegenwärtig durch Spalten durch Sägen ersetzt. Der Bruch dieser Schiefer ist kleinsplitterig, die Härte = 2,5. Sie sind mehr mild als spröde und haben einen fast weissen Strich. Das specifische Gewicht beträgt, sofern nicht Eisenoxyd in das Gemenge eingetreten ist, 2,166. In starker Hitze, wie bei der Feuersbrunst in Gräfenthal im Jahre 1852, blähen sie sich auf zu dicken, wärmförmigen, grau violetten Körpern, während die Farbe des frischen Gesteins ein dunkles Schieferblau ist.

Am vollkommensten und zugleich technisch verwendbarsten sind diese Schiefer entwickelt bei Steinach auf dem Steinseider Fellberge und im Steinbächlein, am grossen Thierberge über dem Anfange des Langen Thals und an der Westwand des Giftiggrundes, sodann bei Hasenthal am Limberg, an der Laubshütte und am Flecken. An allen übrigen Punkten der Grenze zwischen diesen Schiefen und den Phykodesschichten, deren unmittelbar Hangendes sie sind, auch zwischen Meura und Laibis, wo noch Schreibgriffel verfertigt werden, ist die Lagerung zu sehr gestört, als dass das Material in Bezug auf

17-00000

[illegible]

Der Ort ist geologisch betrachtet, den Schalen ge-  
setzt, die schalenartige Lagerung der Kieselsteine, die oft u-  
rennartigen Körner zu einem Stein, erhalten im un-  
theile der Lagerung, die in der Lagerung sich farb-  
schlieren in der Lagerung, die endlich die schiefe  
Matrix von dem Erde ganz zutreffen. Nach oben erschein-  
ung an der Lagerung der Lagerung des o-mischen Rother-  
teins, ein ganzes Lagerungsteil, welches nicht st-



Quarzite, die im unteren und im oberen Theile der Lager sehr unregelmässig sind, während sie in der Mitte in sehr starken Schichten auftreten. An einzelnen Punkten, wie von Aue am Grunde bis zum Thale der Gissera, besteht die Basis dieser Lager aus einem groben Conglomerate, dessen nussgrosse und grössere Geschiebe von Quarz und von Phylloporphyren bald durch ein kieseliges, bald auch durch ein Cäment von Stülpnothit verkittet sind. Sobald das Korn des Quarzits feiner wird, stellt sich reichlicher Glimmer, der schon im oberen Theile der Rotheisensteinlager sehr häufig ist, auf den Schichten ein, und zwar mit goldgelber Färbung in den tiefsten, in Eisengehalt braunen Schichten des Quarzits, während über hinauf bei blaugrauer und hellgrauer Färbung des Gesteins der Glimmer silbergrau erscheint. Die oberen Quarzitten, die meist sehr feines und gleichmässiges Korn haben, dienen zur Herstellung von Wetzsteinen, sog. Sensensteinen, wie bei Arnsgereuth, Witzendorf, Wittmannsgereuth, im Sorbitzthale etc.

Begleitende Mineralien sind nicht blos die Eisenverbindungen, die theils in das Gestein selbst eintreten und braune Färbungen bewirken, theils die Schichtflächen, besonders im unteren Theile der Lager, überziehen, und zwar in der Weise, dass dieselben oft concentrische Zeichnungen bewirken, deren Umfang von der Grösse der ziemlich regelmässigen Zerklüftungsrhomboide abhängig ist, sondern auch Markasit, der, in Adern und Infiltrationen auftretend, seine Gegenwart oft auf grössere Erstreckungen durch vitriolische Efflorescenzen kenntlich macht, wie besonders an der Strasse von Garnsdorf nach Arnsgereuth, oberhalb des oberen Finsterthals.

Auf diesen Quarziten liegt die mittlere und mächtigste Abtheilung, welche man die der Hauptschiefer nennen könnte. Es sind Schiefer von geringerer Gleichartigkeit als die Griffelschiefer und zeigen im Dünnschliff ein verworrenes Aufwerk glasheller Schuppen von unbestimmten Umrissen, was grössere, unregelmässig eckige Quarzkörner mit sehr zahlreichen schwarzen, ebenfalls unregelmässig eckigen Körnern von sehr geringen Dimensionen, neben denen auch eben kleine braungelbe Körnchen vorkommen. Eine lamellare Textur ist nicht zu erkennen. Es sind daher diese Schiefer nicht für das Anfühlen und auf den Schieferungsflächen meist

uneben, so dass nur hier und da, wie bei Oberwirbach, Braunsdorf, Döschnitz, Arnsgeroth, Eiba, Lositz etc., versucht worden ist, sie auf Dachschiefer abzubauen. Bei splitterigen Brüche besitzen sie eine Härte = 3,5, verbunden mit grosser Zähigkeit, der Strich ist weissgrau, das specifische Gewicht nach zwölf Wägungen im Mittel = 2,631. Das frische Gestein ist matt, während an vielen Punkten der zu Tage ausgehende und den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzte Schiefer einen eigenthümlichen Fett- oder Wachsglanz annimmt. Die Farbe ist neben dem gewöhnlichen Schieferblau auch schwarzblau oder braun. Wo das Gestein, wie nicht selten, durch häufige und fast rechtwinkelig sich treffende Klüfte in ziemlich regelmässige Rhomboide gleichsam zerschnitten wird, sind die Schieferflächen in charakteristischer Weise mit abweichend gefärbten concentrischen Ringzeichnungen bedeckt.

Innerhalb dieser Schiefer, die sonst von grösster Einförmigkeit sind, tritt weisser Quarz in häufigen und oft sehr mächtigen Gängen auf, wie bei Oberwirbach und Wittmannsgeroth. Manchmal sind die Schiefer gleichsam von einem Netzwerke feinster Quarzstrümchen durchflochten. Auch Markasit ist nicht allzu selten, und namentlich am Pfannstiel bei Spechtsbrunn bildet derselbe echte Mandeln, die, von Faserquarz umgeben, bis fünfzig Markasitschalen zählen und einen deutlichen Infiltrationskanal unterscheiden lassen. Die Ausblühungen dieser Mandeln sind vermöge ihres silberweissen Schimmere werthen erhellbar. Ausserdem führen diese Schiefer

raue, fast sandige Schiefer mit grossem Reichthum an Glimmer, splitterigem Bruch, Härte = 4,5, grauem Strich, specifischem Gewicht = 2,526 und gelbgrauer Farbe, die nur stellenweise blau- oder schwarzgrau, selten röthlichgrau wird. Auch hier sind concentrische Ringzeichnungen auf den Schieferflächen nicht selten, und fremdartige Einschlüsse von Kieselschiefer, Quarzit, ockerigen und markasitischen Knollen etc. sind häufiger als in allen übrigen Gliedern des Systems, unterscheiden sich aber von denen der tieferen Schichten ganz besonders dadurch, dass sie sich in einem ungleich mehr alterirten Zustande befinden als jene. Bei Steinach, am oberen Ende der Peitschengasse, sind die obersten Lagen dieser Schiefer grünlichgrau gefärbt, scheinen aber, da sie sonst nirgend weiter angetroffen werden, nur eine lokale Bildung zu sein und nicht ein besonderes Glied auszumachen.

---

Die Vertheilung der Petrefakten innerhalb der beschriebenen Schichten ist insofern interessant, als dieselbe theils sich nur auf einige wenige Glieder des Systems beschränkt, anderntheils für jedes dieser Glieder eine ganz ausschliessliche ist. In den Griffelschiefern sind bisher nur Trilobiten gefunden worden und zwar nur je eine Species aus den beiden Gattungen *Calymene* und *Asaphus*. Beide kommen sehr vereinzelt vor, am seltensten die *Calymene*. Ziemlich an der oberen Grenze des Dachquarzits der unteren Abtheilung treten einzelne dünne Bänke auf, die durch ihre ganze Masse hindurch glimmerreich und eisenschüssig sind und auf ihren Schichtflächen stellenweise von schwarzblauen Brachiopodenschalen so dicht bedeckt werden, dass das Gestein kaum sichtbar bleibt. Auch bei sehr starker Vergrösserung lassen diese Schälchen nur auf der äussersten Oberfläche undeutliche Längsfasern erkennen, während das Innere feinkörnig erscheint und Hohlräume zeigt, die mit einer schwarzen Substanz erfüllt sind. Härte = 5,5, Strich blaugrau, vor dem Löthrohre blaugrau, in Säuren weiss werdend, während nur in den grösseren Hohlräumen die schwarze Substanz ihre Färbung festhält.

Die Hauptschiefer haben noch kein Petrefakt hergegeben. In den Rotheisensteinen dieser Abtheilung aber finden sich

wieder Brachiopoden, unter denen jedoch nur Discinen sich haben erkennen lassen. Die obere Abtheilung hat bisher nur eine *Beyrichia* entdecken lassen, und ein vereinzelt an der Oberfläche gefundener Echinosphärit lässt sich eben deshalb keiner Abtheilung mit Sicherheit zuweisen.

### 1. *Calymene* sp.

Tafel IV. Fig. 1.

Der äussere Umriss des Kopfschildes ist wegen der starken Verdrückung und Verschiebung des Exemplars nicht reconstituiren, scheint jedoch abgerundet dreieckig gewesen zu sein, ohne Verlängerung der Wangenecke nach hinten. An der vorgeschobenen, aber ziemlich hochgewölbten Glabella sind die Andeutungen von drei anscheinend kugeligen Loben sichtbar, von denen der vorderste sehr undeutlich, der hinterste am stärksten entwickelt ist. Die Augen sind ebenso wenig erhalten, wie die Gesichtslinie. Auch das Hypostom ist unbekannt.

Der Thorax hat dreizehn Segmente. Die Axe ist von mittlerer Wölbung und hat ihre grösste Breite am dritten und vierten Ringe, von wo ab sie sich allmählig nach hinten verschmälert. Die Ringe sind, wie bei den Calymenen über-





halb ist auch nicht zu ermitteln, ob Suturfurchen vorhanden sind.

Die ganze Oberfläche trägt die Spuren einer gleichmässigen, feinen Granulirung.

In den Griffelschiefern. Das beschriebene Exemplar gehört der Sammlung des Herrn Bergraths v. UTENHOVEN in Sonneberg.

Die grösste Aehnlichkeit dürfte die Form mit *C. pulchra* BARR. (Syst. sil. I. 1, p. 575, pl. 19, f. 1—9) haben, obgleich die verlängerten Wangenecken und die Dornen am Wangenrande sich hier nicht nachweisen lassen. Besonders die Form und das Verhältniss der Thoraxaxe zu den Pleuren, der Bau der Pleuren selbst und die Granulirung des Panzers begründen diesen Vergleich.

Ausserdem würde sich auch noch eine Vergleichung mit *C. declinata* CORDA (BARRANDE, l. c. p. 570, pl. 43, f. 53—58) anstellen lassen.

## 2. *Asaphus marginatus* n. sp.

Tafel IV. Fig. 2—4.

Die Exemplare sind vielfach verdrückt und verschoben. Liegen sie mit ihrer Längsaxe in der Richtung des Streichens, so sind sie gewöhnlich übermässig gestreckt, in der Richtung des Fallens in auffallendster Weise verkürzt und verbreitert (Fig. 3). Das mittlere Verhältniss dieser Extreme ergibt eine ovale Form, deren Breite sich zur Länge verhält  $\approx 2 : 3$  (Fig. 2 b) und eine Länge von 21 Centimetern erreichen kann.

Der Kopfschild nimmt 0,35 der Gesamtlänge ein, ist nach seinem äusseren Umrisse parabolisch und wird rings von einem schmalen, etwas aufgeworfenen Randsaume umgeben. Nach hinten verlängert sich die Wangenecke jederseits zu einem Horne, welches bis zur Spitze der vierten Pleura reicht, aber alle Pleuren frei lässt. Der innere Umriss ist nur wenig concav und ebenfalls mit einem Randsaume, der sich auch über die Hörner erstreckt, versehen.

Die Glabellle ist wenig erhaben, zungenförmig, überall gleich breit mit doppelten Dorsalfurchen, vorn abgestumpft, vom Vorderrande des Kopfschildes um 0,08 der Gesamt-

länge entfernt. In der Höhe des Vorderrandes der Palpebrallöben wird die Wölbung in der Mitte etwas höher, verschmälert sich vom Hinterrande des Auges an und trägt hier einen kleinen ovalen Buckel. Hinter den halbmondförmigen Wülsten, welche diese Verengerung begleiten, befindet sich noch eine bogenförmige Wulst, deren Hörner fast bis zur Occipitalfurche reichen.

Die Gesichtslinie beginnt am Hinterrande des Kopfschildes, nahe der Wangenecke, läuft in S-förmiger Biegung bis zur Glabella, umschreibt hier den länglich-ovalen Palpebrallöbus und erreicht von da in flach S-förmiger, nach aussen gewendeter Biegung den Stirnrand. Die Augen beschreiben ein halbes Oval und ihre Höhe ist gleich der von fünf übereinander stehenden Ocellen. Diese sind im Vergleich zu jenen anderer Arten gross und es entfallen daher auf jedes Auge deren nur 300 bis 400 (Fig 4).

Das Hypostom ist unbekannt.

Der Thorax ist so lang als der Kopfschild, also 0,35 der Gesamtlänge, und hat acht Segmente. Die Axe ist überall gleich breit, von mittlerer Wölbung, aber durch deutliche Dorsalfurchen von den Pleuren unterschieden. Ihre Breite beträgt 0,28 der gesamten Körperbreite. Jeder Ring hat jederseits nach hinten noch die kleine, den Asaphiden eigenthümliche Spitze. Ornamente lassen sich nicht unterscheiden. Die Pleuren sind flach gewölbt, etwas nach hinten gebogen und endigen mit einer breiten, platten, nach hinten über den



Die obersten Furchen laufen den Thoraxpleuren noch ziemlich parallel, die übrigen aber divergiren mehr und mehr und die hinteren nähern sich in ihrem Verlaufe allmählig der Axe so sehr, dass die hinterste mit derselben einen spitzen Winkel bildet.

Die Ornamente des Panzers bestehen, soweit eine vergleichende Betrachtung verschiedener Erhaltungszustände es erkennen liess, in feinen Linien oder Rissen, die kurze, nach aussen und vorn gewendete, ramificirte Bogen beschreiben und sich über die ganze Oberfläche verbreiten. Am deutlichsten erscheinen sie auf den Pleurentheilen des Pygidiums, während sie auf der ganzen Axe, jedenfalls in Folge des Erhaltungszustandes, fast gar nicht zu erkennen sind. Ausserdem zeigt der Kopfschild den Augen gegenüber jederseits vier bis fünf dem Randsaume parallele concentrische Linien, die bei Ueberschreitung des vordersten Astes der Gesichtslinie, wie bei *A. ingens* BARR., etwas divergiren. Das Pygidium trägt ebenfalls vier bis fünf solcher Linien, die gegen den Thorax hin verschwinden, aber in ihrer ganzen Erstreckung dem Randsaume parallel bleiben.

In den Griffelschiefern. Die Exemplare, welche der Beschreibung und den Abbildungen zu Grunde liegen, befinden sich in der Sammlung des Herrn Bergraths v. UTTENHOVEN in Sonneberg.

Die Genusbestimmung der vorstehend beschriebenen Art ist insofern unsicher, als ein Hypostom, welches für *Asaphus* oder *Ogygia* entscheiden könnte, noch nicht gefunden worden ist. Vermöge der Stellung der Augen und des Verhältnisses der Thoraxaxe zu den Pleuren nähert sich die Form manchen Ogygien oder Styginen; dagegen stimmen, abgesehen von dem Randsaume des Kopfschildes und des Pygidiums und von der Gestalt der umgelappten Glabellae (die aber auch Folge des Erhaltungszustandes sein kann), alle übrigen Charaktere mit jenen der eigentlichen Asaphiden überein. Namentlich gehört hierher der Bau der Axe sowohl im Thorax als auch im Pygidium und die Ornamentirung des Panzers. Auch was die relative Kleinheit des Pygidiums anlangt, so finden sich annähernde Verhältnisse besonders bei dem, fichtelgebirgischen und wahrscheinlich parallelen Sedimenten angehörigen, *A. Wirthi* BARR. aus der Umgebung von Hof.

Das Verhältniss des Pygidiums zu Kopfschild und Th wird in Verbindung mit dem Randsaume des Kopfschildes des Pygidiums als unterscheidender Artcharakter zu betonen sein.

### 3. *Beyrichia excavata* n. sp.

Tafel IV. Fig. 5.

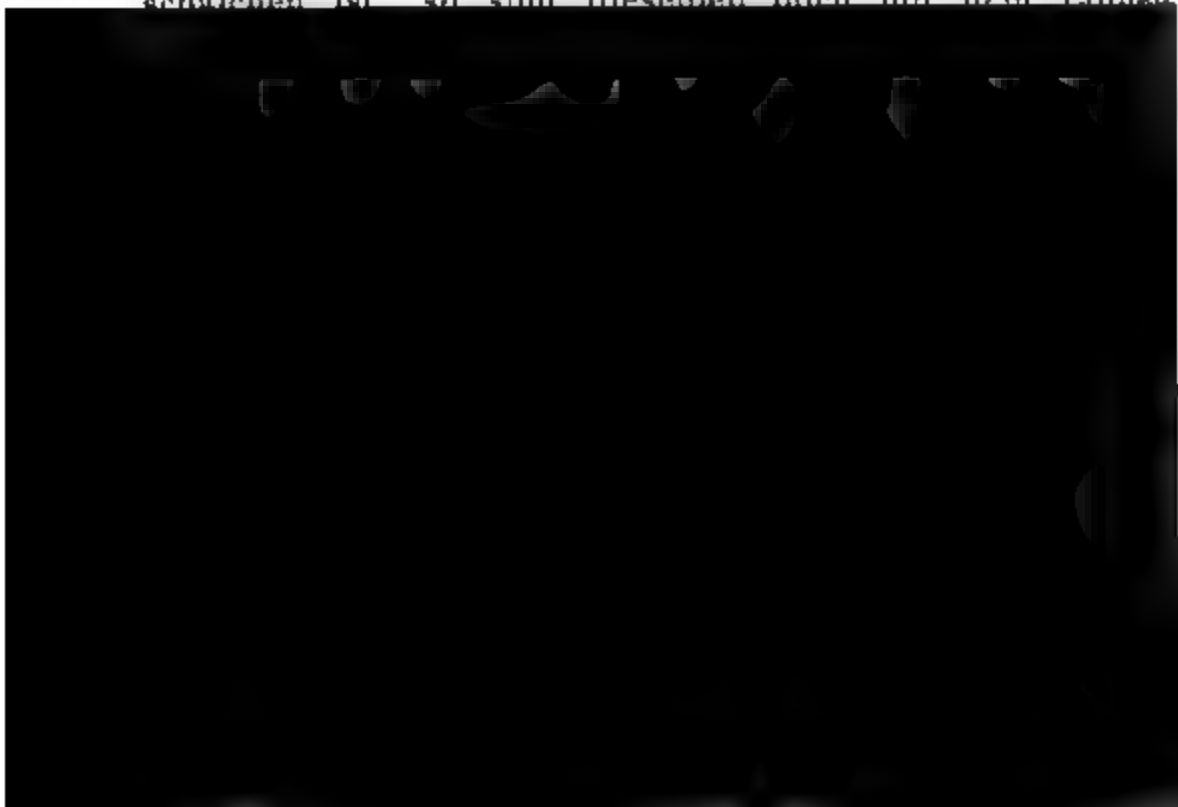
Fast halbkreisförmig, 2 Mm. lang, 1,5 Mm. hoch, geradlinigem Rücken und breiter, hochgewölbter Leiste um den freien Rand. Die starke Marginalwulst ist in Mitte durch eine tiefe Depression in zwei fast gleich gross und gleich gestaltete Hälften getheilt, die an der Theilstelle jederseits durch drei niedrige Brücken mit der Rand verbunden sind. Die Medianwulst ist kaum wahrnehmbar, es entsteht so zwischen den beiden Hörnern der Marginal eine becherförmige Vertiefung.

In der obersten Abtheilung der groben glimmerigen Oberfläche, sehr selten.

### 4. *Orthosina* sp.

Tafel IV. Fig. 6.

So ausserordentlich gross die Zahl der Brachiopodschildchen ist, so sind dieselben doch mit dem rauhen



von eingedrückten Punkten. Allen diesen Furchen und Punkten entsprechen auf der Innenseite des Schälchens erhabene Leisten und Knötchen.

In den obersten Lagen des Dachquarzits (Wetzsteins) der untern Abtheilung bei Arnsgereuth, unweit Saalfeld.

### 5. *Lingula* sp.

Tafel IV. Fig. 7.

Länglich mit spitzem Wirbel und vom letzten Drittheil der Höhe an abgerundetem Vorderrande. Die Wölbung der Muschel ist ziemlich hoch bis dahin, wo der Bauchrand sich abrundet und eine merkliche Verflachung eintritt. Die Anwachsstreifen sind deutlich erkennbar.

Mit der vorigen Art.

Die Form hat Aehnlichkeit mit *Lingulella ferruginea* SALT. aus der Harlech- und Meneviangruppe (DAVIDSON, On the earliest Forms of Brachiop. Geol. Mag. 1868. p. 303 — 316, pl. 15, f. 1—3) und mit *Lingula Wirthi* BARR. (Sil. Fauna von Hof, Jahrb. 1868. p. 691, f. 63) aus den Umgebungen von Hof, nur ist der Wirbel etwas spitzer als bei beiden Arten. Doch wäre es möglich, dass die Differenz von der bayrischen Species nur Folge des Erhaltungszustandes wäre. Der Mangel an Radialstreifen, der ebenso der bayrischen, wie der thüringischen Species eigen ist, lässt sie mindestens als nächste Verwandte erscheinen.

### 6. *Discina rediviva* n. sp.

Tafel IV. Fig. 8.

Von ovalem Umrisse mit fast in der Mitte befindlichem, aber wenig erhabenem Scheitel. Der Schlitz der Ventralklappe ist nur bis zur Hälfte der Entfernung des Randes vom Scheitel erkennbar. Die concentrischen Anwachsstreifen sind auf der ganzen Klappe deutlich sichtbar und machen zu beiden Seiten des Schlitzes eine Biegung nach hinten, die, je näher dem Rande, desto stärker ist. Die Dorsalklappe ist noch nicht beobachtet worden.

Mit der vorigen im Dachquarzit der Unterabtheilung bei Arnsgereuth. Die Exemplare aus dem Rotheisensteine der

mittleren Abtheilung zwischen Karlshausen und Lositz unterscheiden sich nur durch einen etwas breiteren Schlitz.

### 7. *Obolus* cf. *minor* BARRANDE.

Tafel IV. Fig. 9.

Rundlich, etwas breiter als hoch, der Wirbel stumpf, abmarkirt. Die Rundung des Vorderrandes beginnt schon unterhalb des ersten Drittels der Gesamthöhe. Die Anwachsstreifen sind deutlich, manchmal etwas unregelmässig. Ob die Form, die mit der von BARRANDE aus den Umgebungen von Hof beschriebenen (Jahrb. 1868, p. 693) ziemlich übereinstimmt, wirklich zu *Obolus* zu stellen sei, lässt sich auch nach den thüringischen Exemplaren nicht entscheiden.

In den Wetzsteinbrüchen bei Arnagereuth, die dem Dachquarzit der unteren Abtheilung angehören.

### 8. *Echinosphaerites* sp.

Innerhalb des Gebietes unserer Formation und zwar an einer Stelle, an welcher die drei Etagen derselben in auffallender Weise zusammengedrückt sind, hat sich ein durch eisenschüssigen, dichten Quarz petrificirter Echinosphärit abgetrenntes Stück gefunden, so dass es zweifelhaft ist, welcher der drei Abtheilungen derselbe zugewiesen werden muss. Da

der in Frage stehenden Sedimente gewähren. Nach den grossen Linien, welche BARRANDE für die Paläostatistik — sit venia verbo! — wie für die Paläogeographie gezogen und festgelegt hat, sind die Trilobitengattungen *Calymene* und *Asaphus* typisch für die zweite Fauna und zwar ganz besonders für die erste Phase ( $d^1$ ) derselben. Eben diesen Gattungen gehören die einzigen Trilobiten an, die bis jetzt in unserer thüringischen Formation gefunden worden sind, und das gleichzeitige Vorkommen von Beyrichien und der Brachiopodengeschlechter *Orthisina*, *Lingula*, *Discina* und (?) *Obolus*, sowie eines Echinosphäriten steht damit im vollsten Einklange, so dass schon hiermit das untersilurische Alter der Formation gesichert sein dürfte.

Aber der gänzliche Mangel an Cephalopoden, Pteropoden Gastropoden, Pelecypoden, Bryozoen und Korallen gestattet es nicht, unsere Fauna weiter mit jener der Bande  $d^1$ , in der alle diese Ordnungen und namentlich die Cephalopoden, die hier zuerst auftreten, so bedeutend repräsentirt sind, zu vergleichen. Es muss unsere Fauna dem ersten Erscheinen der Cephalopoden vorangegangen sein. Eine solche Fauna, welche gleichsam als Vorläuferin der zweiten Fauna betrachtet werden kann, ist jene von Hof (BARRANDE im Jahrb. 1868), mit welcher die unsrige in Bezug auf das Vorkommen von *Calymene* und *Asaphus*, sowie der Brachiopoden und des Echinosphäriten bestens übereinstimmt. Auch die Beschaffenheit der Brachiopodenschalen scheint dieselbe zu sein, da BARRANDE (a. a. O. S. 693) erwähnt, dieselben seien in eine kohlenartige Substanz umgewandelt.

Aber auch hier ist die Aehnlichkeit nicht vollständig, da die primordialen Trilobiten *Conocephalites* und *Olenus*, welche bei Hof gefunden werden, in Thüringen fehlen. Demnach muss unsere Fauna wieder jünger sein, und wie die Fauna von Hof ihre Stelle zwischen der Primordialfauna und der ersten Phase der zweiten Fauna einnimmt, so muss die thüringische Fauna zwischen diese und die Fauna von Hof gelegt werden. Ihr tief-undersilurisches Alter würde damit hinreichend nachgewiesen sein.

Da endlich in Thüringen so wenig wie bei Hof Formen vorkommen, die mit den böhmischen oder denen der centralen Zone entsprechenden Alters ident wären, so muss auch die

thüringische Fauna wie jene der nordischen Zone angehören, obgleich *Asaphus marginatus* eine Grösse erreicht, wie sie bisher nur von centralen Formen bekannt war.

#### Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. *Calymene* sp.  $\frac{1}{4}$  natürl. Grösse. Aus den Griffschiefern bei Steinach.
- 2a. *Asaphus marginatus* n. sp.  $\frac{1}{4}$  natürl. Grösse. Ebendaher.
  - 2b Ders., Versuch einer Restauration.  $\frac{1}{2}$  natürl. Grösse.
  - 3. Ders., Thorax und Pygidium, zusammengeschoben nach der Richtung des Fallens.  $\frac{1}{2}$  natürl. Grösse
  - 4 Ders., linkes Auge,  $\frac{1}{4}$  natürl. Grösse.
  - 5. *Beyrichia excavata* n. sp.  $\frac{1}{4}$  natürl. Grösse. Aus den obersten grangelben Schiefern bei Saalfeld.
  - 6. *Orthosina* sp.  $\frac{1}{4}$  natürl. Gr. Aus den Dachquarziten der Unterabtheilung bei Arnsgereuth.
  - 7 *Lingula* sp.  $\frac{3}{4}$  natürl. Grösse. Ebendaher.
  - 8. *Discina redierwa* n. sp.  $\frac{1}{4}$  natürl. Grösse. Ebendaher.
  - 9 *Obolus* cf. *minor* Barr.  $\frac{1}{4}$  natürl. Grösse. Ebendaher.



## Ueber den Staurolith und seine Beziehungen zum Andalusit und Topas.

Von Herrn C. RAMMELSBERG in Berlin.

### I. Andalusit (Sillimanit).

Herrschend drei zusammengehörige Paare:

$$p = a : b : \infty c; \quad q = b : c : \infty a; \quad r = a : c : \infty b$$

und das zweifach stumpfere  $p^2 = a : 2b : \infty c$ .

Nach DES CLOIZEAUX ist

$$p : p \text{ an } a = 90^\circ 48'$$

$$q : q \text{ an } c = 109^\circ 50'$$

$$r : r \text{ an } c = 109^\circ 4',$$

daraus

$$a : b : c = 0,986 : 1 : 0,702$$

folgt.

Für  $p^2$  ist  $a = 0,493$ , und  $p^2 : p^2 \text{ an } a = 127^\circ 30'$ .

Am Sillimanit findet sich dasselbe verticale Prisma  $p$ ,  
 $p : p = 91^\circ 45'$  DES CLOIZEAUX,  
 also  $a : b = 0,970 : 1$ .

Ausserdem noch  $\frac{3}{2}p = 3a : 2b : \infty c$ ,  $\frac{3}{2}p : \frac{3}{2}p \text{ an } a = 109^\circ 0'$ .

Die Spaltungsrichtungen sind beim Andalusit vorzugsweise  
 , beim Sillimanit  $b$ .

Das V. G. ist beim Andalusit (Brasilien) = 3,16, beim  
 Sillimanit = 3,23.

Bei beiden ist die Ebene der optischen Axen =  $ac$ , die  
 Mittellinie =  $c$  ist beim Andalusit negativ, beim Sillimanit  
 positiv.

In chemischer Beziehung stimmen viele Analysen beider  
 überein und ergeben  $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 1$ , also ein Drittelsilikat,



welches 36,9 Si O<sup>2</sup> und 63,1 Al O<sup>3</sup> verlangt.

Diese Zusammensetzung haben der Andalusit von Brasilien, Herzogau, Fahlun, Kalvola, Meissen, Bräunsdorf, Wunsiedel, Langtaufers, Krumbach, Connemara, Juschakowa; der Chiasolith von Bona und Nertschinsk; der Sillimanit von Chester (nach SILLIMAN, STAAF und CONNELL), sowie der sogenannte Fibrolith aus Ostindien, von Delaware, Briord und Morbihan.

Dagegen findet sich  $\text{Al} : \text{Si} = 8 : 9$ , also die Zusammensetzung:



bei Andalusit von Lisens (BUNSEN, A. ERDMANN), Chiasolith von Lancaster (BUNSEN), und Sillimanit von Chester (DAMOUR), sowie sogen. Bucholzit von Chester (ERDMANN) gleichwie bei einigen Cyaniten.

Unbezweifelt ist manche Analyse dieser Mineralien unrichtig, die Differenz von  $\text{Al Si}$  und  $\text{Al}^8 \text{Si}^9$  jedoch muss als vorhanden anerkannt werden. Wir kommen beim Staurolith auf diesen Punkt zurück.

## II. Topas.

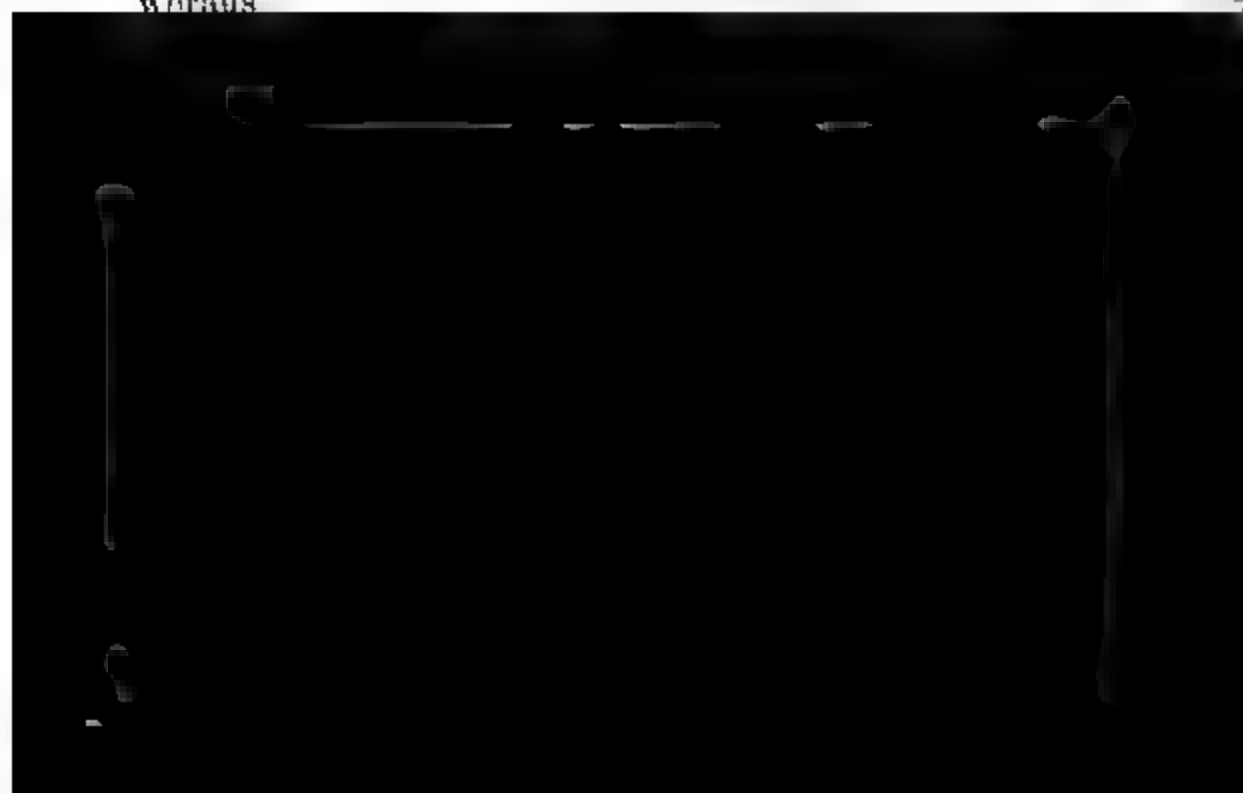
Die drei Paare des Topases sind:

$$p : p = 124^\circ 17'$$

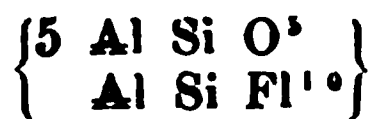
$$q : q = 92^\circ 42'$$

$$r : r = 57^\circ 58',$$

VORANS



Die chemische Natur des Topases entspricht vollkommen der Annahme, er sei mit dem Andalusit isomorph, insofern er ja



ist.

### III. Staurolith.

Nimmt man ihn in der gewöhnlichen Stellung, so ist

$$a : b : c = 0,4723 : 1 : 0,6804$$

und

$$\begin{aligned} p : p &= 129^\circ 26' \\ q : q &= 111^\circ 32' \\ r : r &= 69^\circ 32'. \end{aligned}$$

Dann hat er mit dem Topas die Axe  $a$ , mit dem Andalusit die Axe  $c$  gemein. Die Prismen

$$\begin{aligned} p \text{ des Stauroliths} &= 129^\circ 26' \\ p^2 - \text{Andalusits} &= 127^\circ 30' \\ p - \text{Topases} &= 124^\circ 17', \end{aligned}$$

sowie

$$\begin{aligned} q \text{ des Andalusits} &= 109^\circ 50' \\ q - \text{Stauroliths} &= 111^\circ 32' \end{aligned}$$

entsprechen sich.

Hauptspaltungsfläche ist  $b$ . Die Ebene der optischen Axen ist  $bc$ , die Mittellinie  $= c$  ist positiv.

Wenn man aber die Axen  $a$  und  $c$  vertauscht, d. h. das Prisma von  $129^\circ 26'$  als  $b : c : \infty a = q$  betrachtet,  $r = r$  sein lässt, die Spaltungsfläche mithin  $= b$  bleibt, die Endfläche  $= a$  wird, so ist

$$a : b : c = 0,6804 : 1 : 0,4723$$

und

$$\begin{aligned} p : p &= 111^\circ 32' \\ q : q &= 129^\circ 26' \\ r : r &= 110^\circ 28', \end{aligned}$$

für  $a : \frac{2}{3} b : c = 1,0207 : 1 : 0,7085$  würde

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} p : \frac{1}{2} p &= 88^\circ 50' \\ q \frac{3}{2} : q \frac{1}{2} &= 109^\circ 22' \\ r : r &= 110^\circ 28', \end{aligned}$$

welche den drei Paaren des Andalusits entsprechen.

In dieser Stellung ist die optische Axenebene  $= ab$ , die Mittellinie  $= a$ .

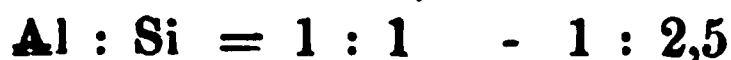
Es kann demnach wohl angenommen werden, dass Andalusit, Topas und Staurolith isomorphe Verbindungen sind.<sup>7)</sup>

Die chemische Natur des Stauroliths ist bis jetzt ein noch ungelöstes Problem. Denn nachdem ich bewiesen hatte<sup>8)</sup>, dass er das Eisen grösstentheils, in einigen Fällen ausschliesslich, als Oxydul (neben etwas Magnesia) enthält, und selbst die kleinen Mengen Eisenoxyd, wie aus Versuchen von A. MITSCHERLICH zu folgen scheint, der Methode zuzuschreiben sind, boten die Staurolithe dennoch das Bild einer seltsam wechselnden Mischung dar. Während die Kieselsäure von 30 bis auf 50 pCt. steigt und die Thonerde fast im umgekehrten Betrage abnimmt, bleibt sich die Menge des Eisenoxyduls und der Magnesia ziemlich gleich.

Ordnet man die vorhandenen Analysen nach dem Kieselsäuregehalt und berechnet das Eisen ganz als Oxydul, so erhält man das Atomverhältniss von Fe (Mg) : Al : Si folgendermassen:

|                               | Fe : Al : Si     |
|-------------------------------|------------------|
| 1) Massachusetts RAMMELSB.    | = 1 : 1,6 : 1,5  |
| 2) Canton Mine GENTH          | = 1 : 1,67 : 1,7 |
| 3) Gotthardt (II.) RAMMELSB.  | = 1 : 1,56 : 1,6 |
| 4) M. Campione WISLIG.        | = 1 : 2,0 : 1,7  |
| 5) Gotthardt LOHMEYER         | = 1 : 1,9 : 1,8  |
| 6) Gotthardt ROSALES          | = 1 : 1,5 : 1,8  |
| 7) Gotthardt (III.) RAMMELSB. | = 1 : 1,46 : 2   |
| 8) Gotthardt MARIGN.          | = 1 : 2,2 : 2,0  |

Es ist also



Solche Schwankungen lassen sich nicht aus Beimengungen oder durch theilweise Zersetzung erklären.

Im Andalusit und Topas haben wir das Drittelsilikat  $\text{Al Si O}^5$ . Im Staurolith sollten wir dasselbe erwarten. Allerdings ist in 11 oder 12 Analysen das Verhältniss  $\text{Al Si}$  ziemlich vorhanden; allein ihm gesellt sich Fe hinzu, und die Si-reicheren Staurolithe gehen ja noch über  $\text{Al Si}^2$  hinaus.

Zunächst möchte man vermuthen, dass 3 Fe die Stelle von  $\text{Al}^2$  einnehmen könnten, denen sie äquivalent sind, oder, was dasselbe ist, dass  $\text{Fe}^3 \text{ Si O}^5$  vorhanden sei. In diesem Falle müsste  $\frac{1}{3}$  des Fe, zum Al gerechnet, das Atomverhältniss  $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 1$  ergeben. Das Resultat einer solchen Rechnung ist folgendes:

| $\text{Al} : \text{Si}$ | $\text{Al} : \text{S}$ | $\text{Al} : \text{Si}$ |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1) = 1 : 0,78           | 8) = 1 : 0,79          | 15) = 1 : 1,22          |
| 2) = 1 : 0,85           | 9) = 1 : 0,86          | 16) = 1 : 1,5           |
| 3) = 1 : 0,85           | 10) = 1 : 1,0          | 17) = 1 : 1,3           |
| 4) = 1 : 0,73           | 11) = 1 : 1,15         | 18) = 1 : 2,0           |
| 5) = 1 : 0,81           | 12) = 1 : 1,18         | 19) = 1 : 2,2           |
| 6) = 1 : 0,99           | 13) = 1 : 1,07         | 20) = 1 : 2,0           |
| 7) = 1 : 1,12           | 14) = 1 : 0,85         |                         |

Man würde dann also neben dem Drittelsilikat  $\text{Al Si O}^5$  auch die Verbindungen



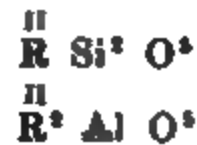
als Staurolithe anzuerkennen haben, kann mithin durch die angenommene Vertretung von  $\text{Al}^2$  durch  $\text{Fe}^3$  nicht zu einer übereinstimmenden Formel für alle Abänderungen gelangen.

Wäre es begründet, dass gewisse Andalusite (und Cyanite) ein anderes Verhältniss von Al und Si wirklich haben, z. B.  $\text{Al}^3 \text{ Si}^2$ , so liesse sich allerdings hierin eine Stütze für die Annahme von  $\text{Al}^3 \text{ Si}^4$ ,  $\text{Al}^2 \text{ Si}^3$  und  $\text{Al Si}^2$  erblicken; aber es fehlt an jedem Beweise, dass derartige Verbindungen isomorph sein können.

Die Natur der Titaneisen, des Braunitz und der thonerde-

haltigen Augite und Hornblenden erklärt sich am einfachsten durch die Annahme, dass äquivalente Moleküle  $\overset{\text{II}}{\text{R}} \text{Ti} \text{O}^3$  oder  $\overset{\text{II}}{\text{R}} \text{Si} \text{O}^3$  und  $\overset{\text{VI}}{\text{R}} \text{O}^3$  sich zu Krystallmolekülen vereinigen können.

In gleicher Art ist es denkbar, dass die Moleküle Drittsilikats  $\Delta \text{Si} \text{O}^3$  mit äquivalenten Molekülen, wie



sich zusammenlagern oder, wie man häufig sagt, durch dieselben vertreten werden können. Gibt man dies zu, so lässt sich u. a. folgende Verhältnisse auf  $\Delta \text{Si} \text{O}^3$  zurückführen

$$1) \text{Fe}^6 \Delta^{11} \text{Si}^{12} = \begin{cases} 2 \text{Fe} \text{Si}^2 \text{O}^3 \\ 3 \text{Fe}^2 \Delta \text{O}^3 \\ 8 \Delta \text{Si} \text{O}^3 \end{cases}$$

$$2) \text{Fe}^8 \Delta^{12} \text{Si}^{12} = \begin{cases} 2 \text{Fe} \text{Si}^2 \text{O}^3 \\ 3 \text{Fe}^2 \Delta \text{O}^3 \\ 9 \Delta \text{Si} \text{O}^3 \end{cases}$$

$$3) \text{Fe}^4 \Delta^8 \text{Si}^8 = \begin{cases} 2 \text{Fe} \text{Si}^2 \text{O}^3 \\ \text{Fe}^2 \Delta \text{O}^3 \\ 5 \Delta \text{Si} \text{O}^3 \end{cases}$$

$$4) \text{Fe}^2 \Delta^4 \text{Si}^4 = \begin{cases} 2 \text{Fe} \text{Si}^2 \text{O}^3 \\ 3 \Delta \text{Si} \text{O}^3 \end{cases}$$

4)  $1 : 1\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$  in No. 18 u. 19.

5)  $1 : 2 : 2\frac{1}{2}$  in No. 4, 5, 8, 9, 10, 13—16.

6)  $1 : 2 : 4$  in No. 17, 20.

Es mögen diese Bemerkungen als ein Versuch gelten, die wechselnde Zusammensetzung der Staurolithe mit derjenigen des Andalusits und Topases in Beziehung zu setzen, wie die Formen dieser Körper offenbar in nahem Zusammenhang stehen.

---

## II. Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen.

Von Herrn W. DAMES in Berlin.

### I. Theil.

Hierzu Tafel V – IX.

### Einleitung.

Beschäftigt mit dem Ordnen des reichen paläontologischen Materials aus norddeutschen Sedimenten, welches der hiesigen Königl. Bergakademie durch Ankauf der LASARD'schen Sammlung zugegangen ist, wurde ich aufmerksam auf die beträchtliche Anzahl bisher unbeschriebener Echiniden aus nordwestdeutschen Jurabildungen und sah mich zu einer monographischen Darstellung derselben veranlasst. Dieselbe soll den Zweck haben, in der paläontologischen Literatur dieser Formation eine Lücke in ähnlicher Weise auszufüllen, wie das von Herrn BÖLSCHKE in Braunschweig durch Bearbeitung der Korallen des norddeutschen Jura- und Kreidegebirges (diese Zeitschrift Bd. XVIII., S. 439 ff.) gethan ist.

Durch freundliche Unterstützung der Herren BRAUNS, OTTMER



Juraablagerungen der Provinz Sachsen, Braunschweigs, Hannovers und Westphalens, sowie das Vorkommen bei Fritzow in Pommern. Wenn aus Westphalen eine verschwindend kleine Zahl von Species angeführt wird, so liegt das zum Theil daran, dass mir nicht alles Material der dortigen Sammlungen zugänglich war, zum Theil scheint es, dass die dortigen jurassischen Ablagerungen arm an Echiniden sind, wenigstens habe ich in der sonst so reichen Sammlung des Herrn BRANDT in Vlotho nur wenig derartiges gesehen, und auch BRAUNS führt im unteren Jura nur Weniges daher an.

Ein mir wohl bewusster Mangel vorliegender Arbeit zeigt sich in der zu wenig genauen Angabe des Lagers einzelner Species, die wenigstens weit hinter den stratigraphischen Detailstudien der dortigen Forscher zurücksteht, ein Mangel, der seinen Grund darin findet, dass die Etiquetten der LASARD'schen Sammlung, die doch das Hauptmaterial darbot, nur auf die A. ROEMER'sche Eintheilung des Oolithengebirges Bezug nehmen. Doch habe ich, so viel irgend möglich, nach genaueren Angaben geforscht und auch in dieser Beziehung mich der bereitwilligsten Unterstützung oben genannter Herren zu erfreuen gehabt, so dass der erwähnte Mangel sich nur auf einen kleinen Theil der beschriebenen Species erstreckt.

Die vorhandene Literatur, die diesen Gegenstand behandelt, ist ziemlich dürftig. GOLDFUSS hat in dem ersten Theil seiner „Petrefacta Germaniae“ das ihm damals Bekannte zusammengestellt; doch werden norddeutsche Vorkommnisse darin kaum erwähnt. Am wichtigsten ist A. ROEMER's Norddeutsches Oolithengebirge, in welchem er die häufigeren Species behandelt und zwar nach dem GOLDFUSS'schen System. Alles Uebrige findet sich als Notiz in geognostischen Specialwerken unseres Gebietes zerstreut.

Die deutsche Terminologie ist im Einklang mit der geringen Berücksichtigung, die die deutschen Echiniden im Allgemeinen, ganz besonders aber die norddeutsch-jurassischen, erfahren haben, weit hinter der französischen und englischen zurückgeblieben. Um diesem Mangel abzuhelpen, doch aber möglichst wenig neue Namen einzuführen, habe ich mich darauf beschränkt, einfache Uebersetzungen der ausserdeutschen Bezeichnungen zu benutzen; so nenne ich z. B. bei Beschreibung der Stacheln „Kragen“, was DESOR mit „collerette“, Knopf,

was er mit „bouton“ bezeichnet etc. Für „aires ambulacraires“ und „interambulacraires“ habe ich mich der Bezeichnungen: Ambulacral- und Interambulacralfelder bedient. Auf ersterem heisst: Porenzone, was DESOR mit „zones porifères“ bezeichnet; Innenzone dagegen nenne ich den von den Poren eingeschlossenen Theil des Ambulacralfeldes.

Was endlich die systematische Behandlung des vorliegenden Materials betrifft, so habe ich mich mehr an den englischen Gelehrten Sir TH. WRIGHT, als an die Nachfolger AGASSIZ's, wie DESOR, LORIOU und COTTEAU, angeschlossen, und zwar deshalb, weil Letztere mir in der Zersplitterung der Gattungen etwas zu weit gegangen zu sein scheinen. Wohl mag es verführerisch sein, Thierkörper mit so vielen, leicht bemerkbaren und constanten Charakteren, wie sie die Seeigel zeigen, immer weiter in engere Grenzen des Systems zu zwingen; wenn man aber jedes einigermaassen constante Merkmal zu einem Gattungsunterschied erheben will, so würde man zuletzt bei extremen Ausbau dieser Methode dahin gelangen, Speciesunterschiede zu Gattungsmerkmalen und individuelle Verschiedenheiten zu Speciescharakteren erheben zu müssen. WRIGHT dagegen hat sich hiervon ferner gehalten und hat ausserdem in Bezug auf Schärfe und Genauigkeit der Beobachtung, sowie Klarheit der Darstellung so Vorzügliches geleistet, dass er mir als Muster in jeder Beziehung vorgeschwebt hat. — Das von mir benutzte literarische Material ergiebt sich aus den Citaten bei den einzelnen Species.

*Cidaris psilonoti* QUENST.

QUENSTEDT., Jura. p. 51, t. 5, f. 12.

SCHLÜTER, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVIII., p. 42.

MOESCH. Aargauer Jura. p. 47.

DESOR und LORIOU, Echinologie helvétique. p. 5.

Glatte oder sehr fein granulirte Stacheln, wie sie QUENSTEDT a. a. O. abbildet, finden sich im untersten Lias am Hinterkley bei Quedlinburg. Ich würde ausser der citirten Abbildung auch die Figuren 9—11 hinzuziehen, die den vorliegenden noch näher stehen, obschon sie QUENSTEDT (l. c.) für andere Species zu halten geneigt ist; doch haben alle stark crenulirte Gelenkflächen, deutlichen Ring und einen glatten Kragen. Was SCHLÜTER aus dem Eisenbahneinschnitt von Reelsen citirt, gehört wohl sicher hierher.

Nicht selten finden sich an der Trilleke bei Hildesheim in den Psilonotenschichten Bruckstücke von Cidaritenstacheln, die A. ROEMER (Nordd. Ool. Geb. Nachtr. p. 17, t. 17, f. 32) von dort als *Echinus liasinus* beschrieben hat. Da dieselben unzweifelhaft zu *Cidaris psilonoti* gehören, so müsste letzterer Name dem älteren ROEMER'schen weichen. Da jedoch das Lager von A. ROEMER irrthümlich als Posidonienschiefer angegeben worden ist, habe ich es vorgezogen, den eingebürgerten QUENSTEDT'schen Namen beizubehalten, um so mehr, als zu der irrthümlichen Lagerangabe bei A. ROEMER noch eine so mangelhafte Beschreibung und Abbildung kommt, dass die Species durchaus nicht erkannt werden konnte und mir nur durch Vergleichung der ROEMER'schen Originalexemplare die Identificirung ermöglicht wurde.

*Cidaris amalthei* QUENST.

Taf. V., Fig. 1a—c.

QUENSTEDT, Jura. p. 198, t. 24, f. 42—44.

QUENSTEDT, Handbuch der Petrefaktenkunde. p. 681, t. 61, f. 28—30.

*Cidaris armata* COTTEAU, Echin. Sarthe. p. 1, t. 1, f. 1. 2.

*Cidaris armata* DESOR, Syn. p. 426.

Lange, cylindrische Stacheln mit zerstreut stehenden, in unregelmässige Reihen geordneten Dornen. Hälschen lang,

sehr fein gestreift; der Knopf stark entwickelt, Articularrand stark crenulirt.

COTTEAU (l. c.) weist bei Beschreibung der *Cidaris armata* selbst auf die Aehnlichkeit mit *Cidaris amalthei* hin, meint aber, Unterschiede in den stärkeren, mehr zerstreut stehenden Dornen und in den weniger sichtbaren Streifen, welche den innern Rand des Ringes zieren, zu finden. Aber die Stacheln eines und desselben Seeigels variiren so, dass man in Aufstellung von neuen Species bloß auf Stacheln hin nicht scrupulös genug sein kann; und wie sehr die persönliche Ansicht in Bezug auf solche Unterschiede mitspricht, beweist auch, dass DESOR die vorliegenden Stacheln der SCHLONBACH'schen Sammlung als *Cidaris armata* COTTEAU bestimmt hat, obwohl dieselben von den Abbildungen des *Cidaris amalthei* durchaus nicht zu unterscheiden sind.

Was EMERSON (Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellschaft, Bd. XXII., S. 314) als *Cidaris numismalis* OPPEL aus den Amm. brevispina-Schichten des Steinbergs bei Markoldendorf citirt, ist, nach der kurzen Beschreibung zu schliessen, nichts anderes als unsere Species. Uebrigens ist es misslich, Dingen Namen beizulegen, die noch garnicht genau beschriebenen Species gegeben sind; OPPEL (mittlerer Lias, p. 89) sagt, nachdem er die Aehnlichkeit des im unteren Lias γ der Hüttlinger Gegend gefundenen Stachels mit *Cidaris amalthei* hervorgehoben hat: „derselbe trägt etwas stärkere Dornen und wäre, wenn sich später die Verschiedenheit beider

*Cidaris striatula* COTTEAU.

Taf. V., Fig. 2.

COTTEAU, Echin Sarthe. p. 2, t. 1, f. 3. 4.

Lange, dünne Stacheln, mit feinen Streifen, welche mit zahlreichen kleinen, dornenartigen Höckern geziert sind, die sehr regelmässige, gerade Reihen bilden. Weiter lässt sich an den drei vorliegenden Bruchstücken nichts erkennen. Zur Vervollständigung der Beschreibung füge ich die COTTEAU'sche hinzu: „Collerette non distincte, très-longue, étranglée, garnie de stries fines et longitudinales. Bouton largement développé; anneau saillant; facette articulaire étroite et fortement crénelée.“

Die Stücke (aus der SCHLÖNBACH'schen Sammlung) stammen aus derselben Schicht *h* mit *Pentacrinus nudus* (U. SCHLÖNBACH), in der auch ein Theil der Stücke des *Cidaris amalthei* QUEKST. gefunden wurde.

*Cidaris spinulosa* A. ROEMER.

Taf. V., Fig. 3.

*Cidarites spinulosus* A. ROEMER, Nordd. Ool. Geb. p. 26, t. 1, f. 16.*Cidaris horrida* MEY. AGASSIZ, Echin. Suisse. vol. II., p. 72, t. 21, f. 2.*Cidaris anglosuevica* OPPEL, Jura. p. 436.*Cidaris anglosuevica* v. SEEBACH, Hann. Jura. p. 36.

(Uebrige Synonymie siehe bei COTTEAU, Echin. Sarthe p. 10.)

Lange, cylindrische Stacheln, welche auf ihrer ganzen Oberfläche mit feinen Streifen bedeckt sind. Ausserdem tragen sie zerstreut stehende, vereinzelte scharfe Dornen. Dass, wie COTTEAU angiebt, der Kragen nicht bestimmt, doch gut entwickelt und mit feinen Längsstreifen versehen sei, dass der Ring hervorspringend, stark gestreift sei, sowie dass die Articularfacette crenulirt sei, liess sich an den mir vorliegenden Bruchstücken nicht beobachten.

A. ROEMER hat mit der behandelten Species unzweifelhaft das gemeint, was OPPEL als *Cidaris anglosuevica* von *Cidaris maxima* PHILL. (non MÜNST., non GOLDF.) abgezweigt hat, und es liegt kein Grund vor, den ROEMER'schen Namen zu unterdrücken, umsomehr, als derselbe auch von COTTEAU (l. c.) und von LOBIOL und DESOR (Echinologie helvétique, p. 9, t. 1, f. 15. 16) angenommen worden ist.

BRAUNS (mittlerer Jura, p. 41) führt *Cidaris spinulosa* aus den Coronatenthonen von Dohnsen, Mainzholzen, Brunnhof, Hildesheim (von hier die mir vorliegenden Exemplare dem Breslauer Museum), Mehle, Horn und Rothehof bei Falla leben.

*Cidaris florigemma* PHILL.

Taf. V., Fig. 4.

*Cidaris florigemma* PHILL., Geol. Yorkshire 1829. p. 127, t. 3, f. 12 f.

*Cidarites elongatus* A. ROEMER, Nordd. Ool. Geb. 1836. p. 27, t. 1, f. 1 (Stachel).

*Cidaris Blumenbachii* GOLDFUSS, P. G. L., p. 117, t. 39, f. 3c, 4, (excl. cet.).

*Cidaris Blumenbachii* bei A. ROEMER, Syn. d. Min. p. 364.

(Die übrige Synonymie siehe: WRIGHT, Fossil. Echinodermata of the Eocene of the Eocene formations, p. 44, und CORTEAU und TRUSS, Echin. foss. du Département de la Sarthe, p. 96.)

Schale rund, die Seiten etwas aufgetrieben. Die Ambulacrafelder sehr schmal, die Innenzonzone scharf aus den Porenzonen herauspringend und im Wesentlichen aus zwei Reihen Körnern bestehend, zu denen nur auf der Mitte der Schale einige kleinere hinzutreten. Die die zwei Reihen bildenden Körner sind undurchbohrt und weder mamellonirt, noch mit einem Scrobiculum versehen. — Die Interambulacrafelder sind aus zwei Reihen von je 5—6 Platten zusammengesetzt, deren jede eine große Warze trägt. Die Warze selbst ist durchbohrt, und zwar



Die Stacheln sind cylindrisch, spindelförmig. Der Haupttheil ist bedeckt mit kleinen, sehr regelmässigen Körnchen, welche in Längsreihen stehen. Die Körnchen einer Reihe sind durch eine feine, erhabene Leiste mit einander verbunden. Solcher Reihen zählt man bei verschiedenen Stacheln 20—30. Die Körnchen einer Reihe alterniren mit denen der nebenstehenden, so dass eine Quincunx-Anordnung sichtbar wird. Der Halschen ist sehr fein (nur mit der Lupe erkennbar) gestreift. Der Ring springt scharf hervor. Die Articularfacette ist sehr deutlich crenulirt. Die vertiefte Articularfacette hat in der Mitte noch ein halbkuglig vertieftes Feld. Die grössten mir bekannten Stacheln aus Norddeutschland erreichen eine Länge von 45 Mm. — Bei Vergleichung der norddeutschen mit englischen Stücken zeigt es sich, dass erstere fast durchgehends schlanker und mit weniger Körnchenreihen versehen sind als die englischen. Doch können diese Unterschiede nicht eine spezifische Unterscheidung begründen, umsoweniger, als sich auch Körper gefunden haben, die bis in das geringste Detail mit englischen Stücken übereinstimmen. Wollte man aber die Unterschiede hervorheben, so könnte man die norddeutschen Stacheln als „*varietas elongata*“ bezeichnen.

A. ROEMER bildet als *Cidaris Blumenbachi* in der Synopsis der Mineralogie p. 364, f. 101 einen Stachel ab mit der Angabe, dass dieser in Süddeutschland häufig sei, während *C. elongatus* aus dem Korallenoolith Norddeutschlands etwas mehr spindelförmig und nur halb so gross und dick sei. Es liegen aber alle Uebergänge zwischen beiden in vielen Exemplaren vor, so dass die Identität zwischen *C. elongatus* und *florigemma* nicht bezweifelt werden kann. — DESOR zieht die *C. florigemma* zu *C. Blumenbachi* in GOLDF., Petr. p. 117, t. 39, f. 3 c. d. e, und zwar nur die Stacheln, da die Schale der dort f. 3 a. b abgebildeten Echiniden nicht den citirten Stacheln angehört. Die Schale (l. c. f. 3 a. b) stellt er zu *Cidaris Parandieri* AG. — Es wird sich jedoch mehr empfehlen, in solchem Falle der Schale die zuerst gegebene Benennung zu erhalten, weil dieselbe viel besser kenntlich und präcisirt ist, als einzelne Stacheln. Es müsste also *Cidaris Blumenbachi* auf Fig. 3 a. b angewendet werden, und die Stacheln, die mit den von PHILLIPS Geol. of Yorkshire p. 127, t. 3, f. 12 beschriebenen und abgebildeten genau stimmen, den ihnen von letzterem Autor ge-

gegebenen Namen behalten. Ich bin aus diesem Grunde DESOR, sondern WRIGHT in der Synonymie gefolgt.

Im Breslauer Museum liegen zwei Stücke vom Spi bei Hildesheim aus der Schicht mit *Turbo princeps* (F. Rom Etiquette), also aus einem der höchsten Niveaus des Con A. ROEMER's, oder (nach CREDNER) aus den *Pecten* von Schichten. Ausserdem liegt mir je ein Stück von Lech (Bergakademie) und vom Langenberg bei Ocker (durch BR gesammelt) vor. Stacheln sind mir bekannt von Lechstädt, Galgenberg bei Hildesheim, vom Langenberg bei Ocker und Hoheneggelsen.

*Cidaris pyrifer* AGASSIZ.

Taf. V., Fig. 5

AGASSIZ, Cat. syst. p. 10.

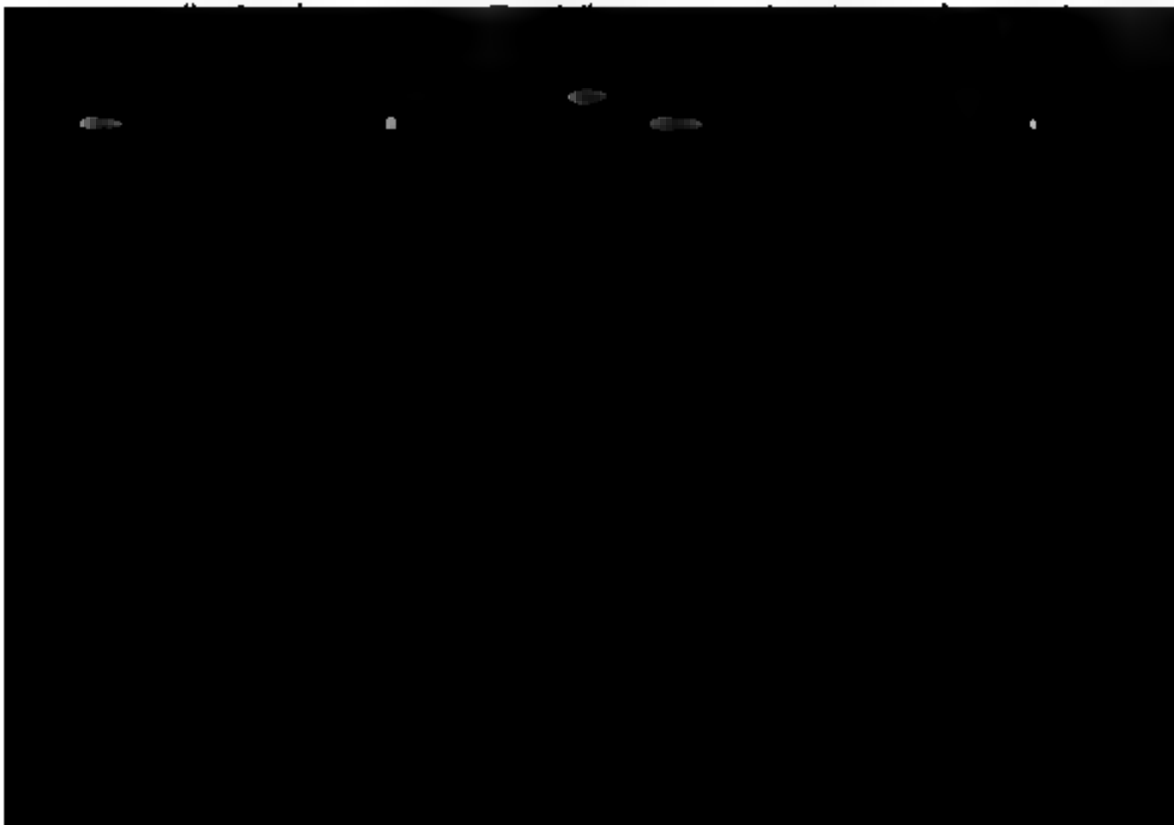
DESOR, Syn. p. 29, t. 4, f. 6.

COTTEAU, Echin. de l'Yonne. p. 284; t. 42, f. 12; t. 43, f. 9–10.

CREDNER, Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. Bd. XVI., p. t. XI., f. 2.

cf. A. ROEMER, Nordd. Ool. Geb. Nachtr. p. 17, t. 17, f. 33. (G Hoffmann).

Birnen-, ei-, keulenförmige bis cylindrische Stacheln welche mit dichten Reihen engstehender Körnchen bedeckt sind, derart zwar, dass dieselben eine Seite (? Unterseite) den untersten Theil des Stachels freilassen, dann fein beborstet und am Scheitel am grössten sind, wo sie sich un-





DESOR (l. c.) und COTTEAU (l. c.) bilden Stacheln ab, auf denen die Körnchen nicht in Reihen, sondern regellos stehen; letzterer sagt jedoch in seiner Beschreibung: „Quelquefois cependant ils se rangent en séries longitudinales assez régulières.“ Aus Norddeutschland könne ich fast nur solche mit in Reihen stehenden Stacheln.

In den Kimmeridgebildungen Norddeutschlands nicht selten. Mir vom Tönjesberg und Lindnerberg bei Hannover bekannt.

*Hemicidaris intermedia* FLEMING sp.

Taf. V., Fig. 6.

*Cidaris intermedia* FLEMING, Brit. Ann. 1828. p. 478.

*Cidaris crenularis* LAM. bei A. ROEMER, Nordd. Ool. Gebirge p. 25, und Synopsis der Mineralogie p. 364, f. 100.

*Cidarites crenularis* bei CRADNER Ob. Juraf. p. 86 u. ff.

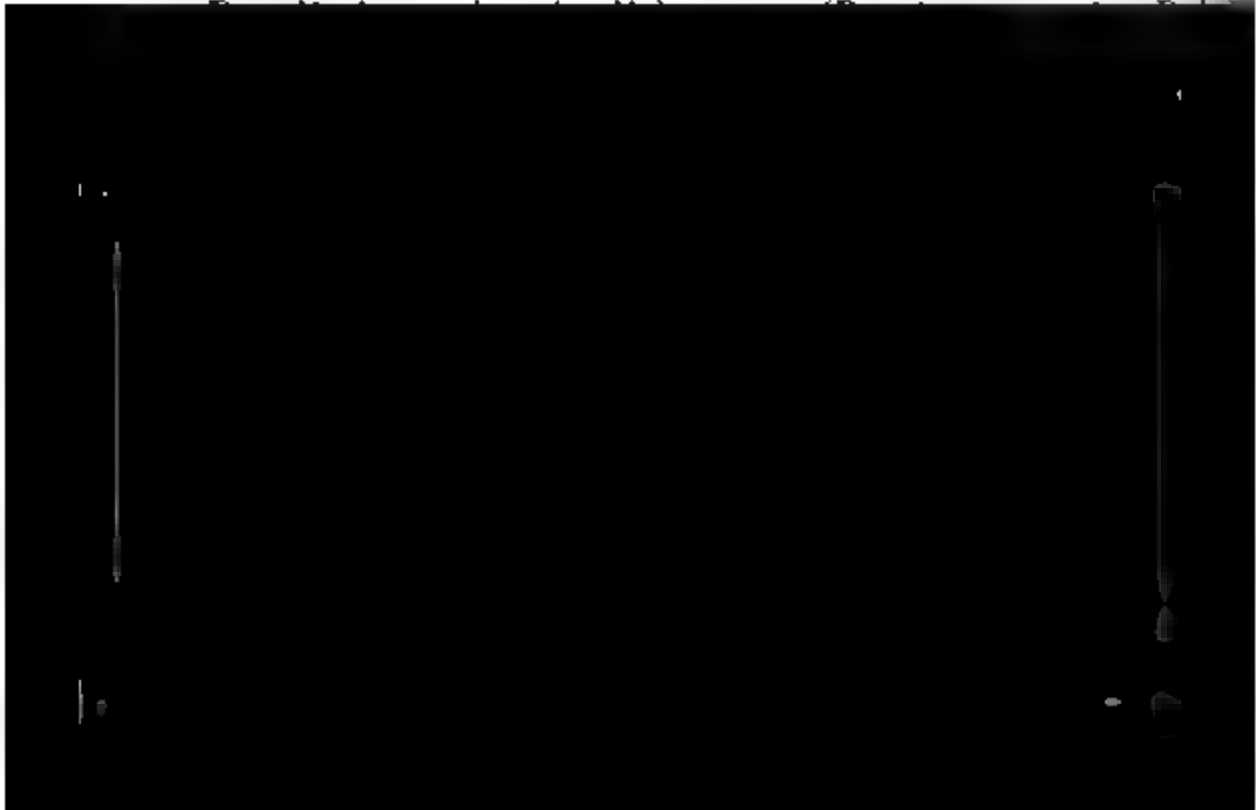
(Uebrigc Synonymie siehe bei WRIGHT, Echin. of the ool. form. p. 92)

Gestalt nahezu kugelförmig, jedoch etwas höher als breit, oben und unten abgeplattet. (Zwar ist diese Form nur selten zu beobachten, da fast alle Exemplare von oben nach unten zusammengedrückt sind und so der Durchmesser grösser als die Höhe erscheint; aber dennoch kann man das richtige Verhältniss an wohl erhaltenen Stücken stets beobachten, namentlich an den schönen Exemplaren von Calne, Wiltshire.) Die Interambulacralfelder tragen zwei Reihen von je 7—8 durchbohrten, mit 14 Kerbungen versehenen Stachelwarzen, deren etwas ovale Scrobikeln sich oben und unten berühren. Nur die Scrobikeln der zunächst dem Periproct gelegenen Stachelwarzen sind von kleinen Körnchen umgeben, und zwar immer die oberste der linken und die beiden obersten der rechten Stachelwarzenreihe jedes Interambulacrums. An den beiden Seiten der Warzenreihen laufen je eine Reihe kleiner, durchbohrter Tuberkeln, zwischen denen wenigstens dreimal kleinere unregelmässig zerstreut sind. Von den grösseren Tuberkeln stehen auf einer Platte je sechs rechts und links von der Stachelwarze.

Die Ambulacralfelder sind kaum  $\frac{1}{2}$  so breit als die Interambulacralfelder und in der Nähe des Periprocts sehr schwach hin und her gebogen. Von der dritten Stachelwarze der Interambulacralfelder von oben laufen sie gerade bis zum Peristom. Sie

tragen zwei Reihen von durchbohrten Tuberkeln, die etwa die Grösse der durchbohrten kleinen Tuberkeln der Interambulacrafelder haben. Dieselben laufen dicht an den Porenzonen hin, so dass der Raum zwischen je zwei sich gegenüberstehenden Tuberkeln viel grösser ist als der zwischen diesen Tuberkeln und dem nebenliegenden Porenpaar. Auf jede Stachelwarze des Interambulacrafelds kommen 3—4 Tuberkeln des Ambulacrafelds. Diese Tuberkeln laufen nun, sich kaum vergrössernd, bis zur fünften Stachelwarze des Interambulacrafelds. Hier erscheint eine crenulirte, durchbohrte Stachelwarze von der ungefähren Grösse der dritten Stachelwarze der Interambulacrafelder vom Peristom aus; unter dieser erscheint wieder ein Tuberkel von der Grösse der oberen und darunter sechs Paar crenulirter, durchbohrter Semituberkeln, die allmählig an Grösse abnehmen. Zwischen und um die Tuberkeln liegen Körnchen zerstreut von derselben Grösse wie die erwähnten kleinsten Körnchen der Interambulacrafelder, ebenso zwischen den Semituberkelpaaren, aber auch hier, wie auf den Interambulacrafeldern, die Scrobiculen der Semituberkeln nicht umfassend, so dass sich auch diese berühren. Zwischen den Semituberkelpaaren und jederseits derselben nach den Porenzonen zu läuft je eine Reihe solcher Körnchen.

Die Poren stehen in einfachen Paaren bis ungefähr zum dritten Paare der Ambulacral-Semituberkeln, von wo ab sie sich in schiefe Reihen zu je drei Paaren stellen.



Es ist dieser für den norddeutschen Jura so wichtigen Species eine möglichst detaillirte Beschreibung geworden, da hier die Feststellung einer Species nöthig wurde, die durch die ganze Literatur hindurch verschieden aufgefasst worden ist. Es handelt sich um den Unterschied unserer Species von *Hemicidaris crenularis* LAM. sp., die im Schweizer und süddeutschen Jura so bezeichnend ist. Ob dieselben in der That verschiedene Species sind, diese schon oft erwogene Frage endgültig zu entscheiden, fehlte mir das Material. DESOR (Syn. p. 52) hält die beiden fraglichen Species nur wegen der Verschiedenheit ihrer Stacheln getrennt. WRIGHT spricht sich sehr entschieden für eine Trennung der beiden aus und führt als Hauptgrund seiner Meinung die wesentliche Verschiedenheit der Stacheln an, indem er sich zugleich bemüht, auch an den Schalen beider constante Unterschiede aufzufinden. Doch zeigen die letzteren, wie dass bei *H. crenularis* die Basis weniger aufgeschwollen, die kleinen Körnchen auf den Ambulacralfeldern weniger und kleiner, ihre Höfchen grösser, die Mundöffnung relativ grösser und die Schale höher sein soll als bei *H. intermedia*, dass WRIGHT nur seine Ansicht hierdurch hat unterstützen wollen, denn er würde wohl kaum nur auf diese Unterschiede hin zwei Species getrennt haben. Soweit das mir vorliegende Material diese Frage beurtheilen lässt, so scheinen mir sämmtliche diese Merkmale als Unterschiede unhaltbar, denn auch die an constanten Merkmalen so reichen Echiniden sind variabel genug, als dass man zu minutiös in der Abtrennung der Species verfahren dürfte. — Es handelt sich also nur noch um die Stacheln! Diese scheinen allerdings sehr verschieden zu sein; aber CORTEAU behauptet (Echin. du Département de la Sarthe p. 109), auch hier Uebergänge zwischen der cylindrischen Form der *H. intermedia* und der mehr keuleuförmigen der *H. crenularis* beobachtet zu haben, so dass dieser Autor, wenn er auch in der bei *H. crenularis* angeführten Synonymie beide Species nicht vereinigt, sich doch entschieden zu einer solchen Vereinigung hinneigt, obwohl er sich in seinem Werke über die Echiniden des Département de l'Yonne p. 125 noch sehr energisch dagegen ausspricht. — Nach alledem habe ich mich zu rechtfertigen, weshalb ich den von A. ROMER unserer Species beigelegten Namen verlassen und ihr den der englischen gegeben habe. Englische Exemplare

von Malton und Calne, die ich im Berliner und Göttinger Museum vergleichen konnte, zeigen auch nicht den geringsten Unterschied von gut erhaltenen norddeutschen Exemplaren. Wollte man also die von WRIGHT angeführten Schalenunterschiede gelten lassen, so müsste schon hiernach unsere Species mit der englischen identificirt werden. Aber auch ohne Rücksichtnahme hierauf ist zu bemerken, dass ich in keiner Sammlung aus norddeutschen Jurabildungen Stacheln gesehen habe, die mit denen der *H. crenularis*, wie sie DESOR, Syn. t. 11, f. 5—8 abbildet, übereinstimmen, wohl aber Bruchstücke, die die grösste Aehnlichkeit mit den von DESOR, Syn. t. 11, f. 4 und WRIGHT a. a. O. t. 5, f. 1 h—o (unsere Taf. V., Fig. 64, Copie nach WRIGHT) abgebildeten der *H. intermedia* haben. Dazu kommt noch, dass im norddeutschen Coralrag als Begleiter der *H. intermedia* dieselben Formen auftreten wie in England, wie *Pseudodiadema mamillanum*, *Acrosalenia decorata* etc.

Die Species hat im norddeutschen Jura eine grosse Verbreitung im Coralrag; A. ROEMER citirt sie vom Knebel bei Hildesheim, vom Süntel und von Fallersleben. Ausserdem ist mir dieselbe bekannt geworden vom Itb bei Lauenstein, aus der Sandgrube bei Goslar, von Salzhemmendorf, vom Galgenberg bei Hildesheim (sämmtlich Sammlung der Bergakademie), vom Spitzhut (Breslauer Sammlung), vom Petersberge bei Goslar und aus dem Korallenoolith von Springe (Göttinger Museum); ferner (nach gütiger Mittheilung des Herrn BRAUNS) aus dem

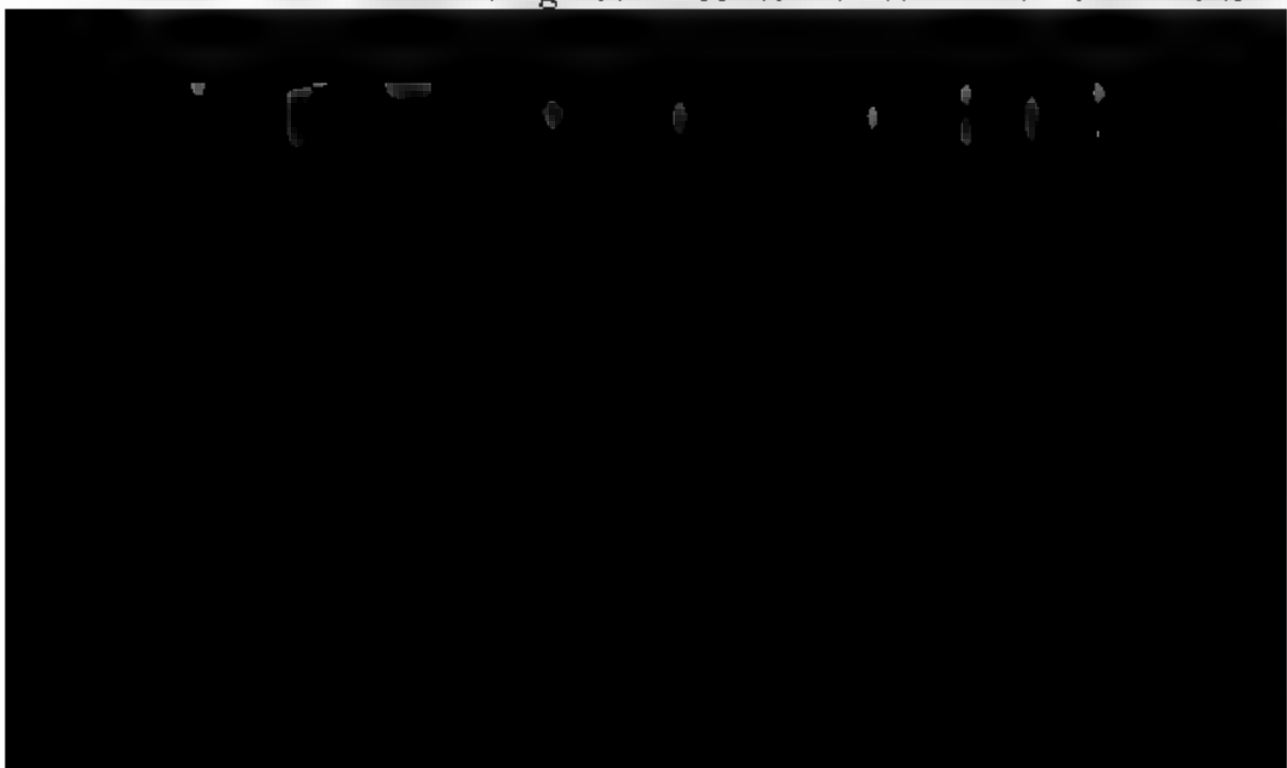
Höhe: 22 Mm.

Durchmesser: 31 Mm.

Allgemeine Form kugelig, oben und unten stark niedergedrückt, so dass der grösste Durchmesser ungefähr in der Mitte der Seiten liegt. Die Interambulacralfelder tragen neun Paar Stachelwarzen, die, vom Peristom beginnend, allmählig bis zum siebenten Paare an Grösse zunehmen; die letzten zwei oder drei Paare werden plötzlich winzig klein, verlieren Kerbungen und Scrobikeln und fallen nur durch ihre etwas bedeutendere Grössen von den sie umgebenden Körnchen auf; auch lassen sich Durchbohrungen bis zum obersten kleinsten Paare bemerken. Die grösseren Stachelwarzenpaare sind durchbohrt und crenulirt (ungefähr zwölf Kerbungen umgeben jeden Warzenkopf!). Ihre Scrobikeln sind etwas oval und berühren sich oben und unten direct. An den beiden Seiten derselben zieht sich je eine Reihe von Körnchen hin, zwischen denen unregelmässig zerstreut andere kaum  $\frac{1}{2}$  so grosse liegen. Diese zweierlei Körnchen bedecken auch die Fläche der obersten drei Interambulacralplatten, auf denen die kleinen Stachelwarzen liegen. Die Porenzonen springen mit den Ambulacralfeldern etwas über die Interambulacralfelder hervor. Sie verlaufen gerade bis zum vorletzten grösseren Stachelwarzenpaare der Interambulacralfelder (vom Peristom aus gerechnet!); dann erweitern sie sich blattartig, um die Semituberkeln der Ambulacralfelder, die hier gross werden, zu umschliessen. Die Poren laufen, in einfache Paare gestellt, bis zum vierten Paare der Interambulacralstachelwarzen vom Peristom aus, von wo ab sie sich verdoppelnd und verdreifachend in schiefe Reihen stellen. — Die Ambulacralfelder beginnen vom Peristom aus mit sieben Paaren von allmählig an Grösse zunehmenden, durchbohrten und crenulirten Stachelwarzenpaaren, die sich zu den Interambulacralstachelwarzen so verhalten, dass die grössten die Grösse des dritten Paares der ersteren, immer vom Peristom aus betrachtet, besitzen; dieses grösste Paar liegt neben dem fünften Paare der Interambulacralfelder, gerade auf der Mitte der Seiten, also im grössten Durchmesser. Ueber diesen Stachelwarzen folgen nun bis zum Periproct noch zehn Paar kleiner Körner, etwas grösser als die die Interambulacralstachelwarzen umgebenden, aber durchbohrt und einer erhabenen Basis aufsitzend. Kleinere Körnchen von verschiedener Grösse umgeben

dieselben, sowie auch die Scrobikeln der grösseren Stachelwarzen. Das Peristom lässt sich an dem einzigen vorliegenden Stücke nicht beobachten. Dagegen sieht man an einem Interambulacralfeld die tiefen, mit aufgeworfenen Rändern versehenen Einschnitte des Peristoms so nahe am Rande des Umgangs, dass man auf eine bedeutende Grösse des Peristoms zu schliessen berechtigt ist. Das Periproct (bei A. ROMER l. c. irrthümlich Mundöffnung genannt) ist klein, etwas oval (ungefährer Durchmesser 4 Mm.). Der Ovarialdiscus besteht aus fünf fünfeckigen Ovarialplatten, die mit Körnchen verschiedener Grösse sparsam besetzt sind und ungefähr in ihrer Mitte eine verhältnissmässig grosse Durchbohrung zeigen. Die viel kleineren fünfeckigen Ocellarplatten tragen auch kleine Körnchen. Die Madreporenplatte macht sich durch ihr schwammiges Gefüge, das sich über den übrigen Ovarialdiscus etwas erhebt, leicht kenntlich. Dasselbe bedeckt jedoch nicht die ganze Platte, sondern lässt die nach unten zeigende Spitze des Pentagons frei, auf welcher noch einige Körnchen sich befinden. Auf der Unterseite befindet sich das Bruchstück eines 3 Mm. im Durchmesser enthaltenden, cylindrischen, glatten Stachels.

Es hat dieser Beschreibung das Original Exemplar A. ROMER's zu Grunde gelegen, dessen Mittheilung ich der Güte des Herrn H. ROMER verdanke, und ist mir ausser demselben nicht einmal ein Bruchstück dieser Species aus Norddeutschland bekannt. Aus dieser so grossen Seltenheit erklärt es sich wohl



Das genauere Niveau, aus welchem das Stück stammt, anzugeben, ist unthunlich, da hierüber nur die Etiquette von A. ROEMER: Coralrag, Kahleberg, Aufschluss giebt. — Nach H. CREDNER (Ueber die Gliederung der oberen Juraformation etc. p. 99) stammt derselbe aus den Zwischenlagen von von grauem Kalkmergel mit *Rhynchonella pinguis* und *Terebratulina humeralis*, die zwischen dem Dolomit mit Steinkernen von *Nerinea Visurgis* liegen, welcher als das unterste anstehende Glied des weissen Jura am Kahleberg auftritt.

*Hemicidaris Hoffmanni* A. ROEM. sp.

Taf. VI, Fig. 2.

*Cidarites Hoffmanni* A. ROEMER, Nordd. Ool. Geb. p. 25, t. f., f. 18  
(non Nachtr. p. 17, t. 17, f. 33).

*Hemicidaris Hoffmanni* WRIGHT, Foss. ool. Echin. p. 104.

*Hemicidaris Hoffmanni* DESOR, Syn. p. 53.

*Hemicidaris Hoffmanni* DOLLÉ, La Faune Kimmérid. du Cap de la Hève, p. 89, t. 18, f. 10—13.

? *Hemicidaris Ricetensis* COTTEAU, Echin. foss. Yonne. p. 298, t. 42, f. 1—4.

Höhe: 10 Mm.

Durchmesser: 20 Mm.

Durchmesser des Peristoms: 10 Mm.

Gestalt: stark niedergedrückt kuglig, indem die Umgebungen des Periprocts und Peristoms völlig flach (nur selten die des Periprocts flach gewölbt) sind. Die Ambulacralfelder tragen 7—8 durchbohrte und mit ungefähr 10 Kerbungen versehene Stachelwarzen, die sich aus fast kreisrunden Scrobikeln erheben. Nur die beiden linken oberen und das rechte oberste dieser Scrobikeln werden von einem Kranz kleiner Körnchen eingeschlossen; die anderen sind nur auf beiden Seiten mit solchen Körnchen versehen, oben und unten tangiren sie sich. Zwischen diesen Körnchen liegen noch unregelmässig zerstreut ganz feine dreimal kleinere Körnchen. Die acht Paar Stachelwarzen vertheilen sich so, dass die beiden oberen Paare auf die obere Fläche, die beiden folgenden (die grössten) auf den Seiten und die drei oder vier ziemlich schnell an Grösse abnehmenden auf die untere Seite zu liegen kommen. Die Porenzonen laufen vom Periproct leicht hin- und hergebogen bis ungefähr zum vierten Paare der Interambulacral-Stachelwarzen, von wo ab sie, sich etwas erweiternd, gerade bis zum

Peristom gehen. Die Poren stehen oben und an den Seiten in einfachen Paaren, auf der Unterseite stellen sie sich, sich verdoppelnd und verdreifachend, in schiefe Reihen. Die Ambulacralfelder tragen oben und auf den Seiten zwei Reihen von je 15—16 Körnern, die, ziemlich oben nahe nebeneinander stehend, nur hin und wieder für kleinere regellos dazwischen und daneben liegende Körnchen Platz lassen. Mit der Erweiterung der Porenzonen treten sie, sich vergrößernd, mehr auseinander und in Folge dessen erscheinen die kleineren Körnchen zahlreicher. Am untern Rande steht das grösste Paar der nun folgenden fünf Paare durchbohrter, crenulirter Semituberkeln, die bis zum Rande schnell abnehmen. Das grösste Paar dieser Semituberkeln hat die Grösse des fünften Paares der Interambulacralstachelwarzen vom Peristom aus. Zwischen (nicht an den Seiten zu den Poren hin!) verläuft eine Linie zarter Körnchen, die kleinen, sich oben und unten berührenden Scrobikeln trennend, und zwar so, dass da, wo sich die Ecken der Platten der beiden Reihen berühren, je ein grösseres Körnchen liegt, zwischen denen zwei oder drei sehr kleine sich befinden. Das Peristom ist verhältnissmässig sehr gross, da sich sein Durchmesser zu dem der Basis wie 3 : 4 verhält. Die zehn Einschnitte sind ziemlich tief (1 Mm.) und mit aufgeworfenen Rändern versehen. Das Periproct ist quereval und durch die gleich zu erwähnende Beschaffenheit des Ovarialdiscus etwas excentrisch. (Durchmesser 4 Mm.) Der Ovarialdiscus besteht aus fünf fünfzähligen Ovarialplatten, die



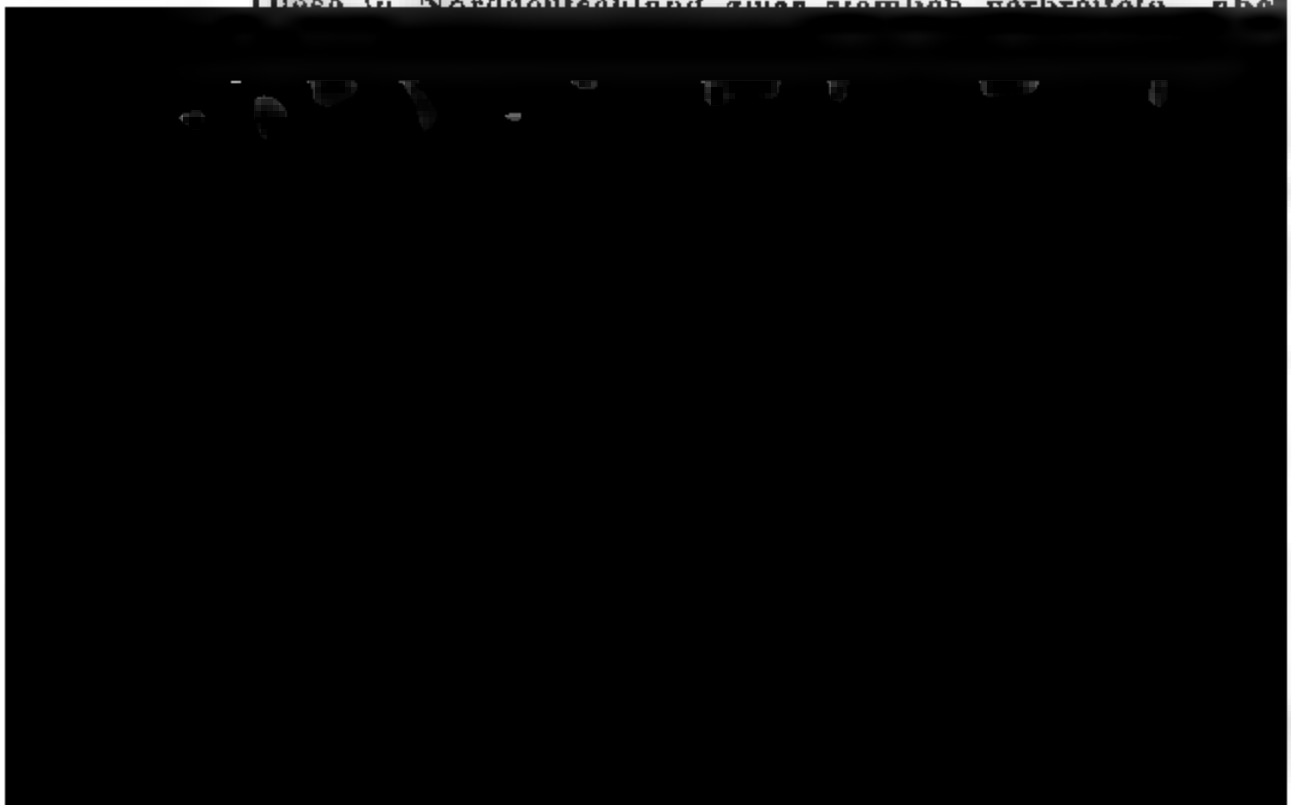
rialplatten, die zwar nicht an allen, aber doch an der Mehrzahl der vorliegenden Exemplare beobachtet werden konnte. Ausser Individuen nämlich, die die gewöhnliche Durchbohrung von je einem Loch in jeder Ovarialplatte haben, finden sich andere, bei denen sich diese Löcher vermehren. Ein Exemplar zeigt die Madreporenplatte einmal, die rechts unten liegende Platte garnicht, die unpaare einmal, die darauf folgende links unten befindliche zweimal und die links oben liegende einmal durchbohrt. Hier tritt also für eine blinde Platte die doppelte Durchbohrung der gegenüberliegenden ein; an dem ROEMER'schen Originalexemplare erscheinen die rechts unten und links oben liegenden Platten doppelt, alle anderen einfach durchbohrt; bei einem andern Exemplar (Fig. 2 d) endlich ist die Madreporenplatte doppelt, alle anderen vier Platten dreimal durchbohrt, und zwar so, dass die zwei resp. drei Löcher in einer Linie liegen, welche die Ecken des Pentagons verbindet, von denen die die nach unten zeigende Spitze bildenden Seiten auslaufen. — Da nicht alle vorliegenden Exemplare dieselbe anormale Art der Durchbohrung zeigen, kann dieselbe nicht als Speciescharakter von *Hemicidaris Hoffmanni* angesehen werden; nur die Neigung zu derartigen Anomalien ist für die Species eigenthümlich. Dieselbe kann ihren anatomischen Grund nur in einer Theilung der eierführenden Kanäle haben, die anstatt einfach, doppelt oder dreifach getheilt, jeder mit besonderer Oeffnung, durch die Eiertafeln hindurchtreten. Eine Gesetzmässigkeit der Anomalie hat sich nicht ergeben. Wollte man von der Madreporenplatte ausgehen, so würde allerdings bei dem zuletzt erwähnten Exemplare eine gewisse Symmetrie unverkennbar sein, aber die andern erwähnten Anomalien zeigen davon keine Spur mehr. — Die dieser Species höchst wahrscheinlich angehörenden Stacheln haben crenulirten Articularrand, kurzen Kopf, stark gestreiften Ring; darüber folgt, ohne „collerette“, der sehr fein (nur unter der Lupe erkennbar) gestreifte cylindrische, nur wenig sich zuspitzende Körper des Stachels.

*Hemicidaris Hoffmanni* ist von allen oben citirten Autoren richtig erkannt worden. DESOR (l. c.) macht auf die Verwandtschaft mit *Hemicidaris intermedia* aufmerksam, die bei kleinen Exemplaren letzterer Species allerdings für die Bestimmung Schwierigkeiten machen kann. Jedoch unterscheidet

sich unsere Species immer durch die viel niedrigere Gestalt, durch das allmälige Grösserwerden der Körnchen auf den Ambulacren, die nahe dem Periproct dicht bei einander stehen, so dass man schwanken könnte, ob man sie in die Gattung *Pseudocidaris* einreihen solle, durch die verhältnissmässig bedeutend grössere Oeffnung des Peristoms und der Ovarialplatten, die erst bei doppelt so grossen Exemplaren von *Hemicidaris intermedia* die Grösse der unserer Species erreichen. A. ROEMER, Synopsis der Mineralogie, p. 365, schreibt bei der Aufzählung der für Kimmeridgebildung Norddeutschlands wichtigen Versteinerungen „*Hemicidaris Stramonium (Hoffmanni)*“. Jedoch scheint er selbst wieder von dem Glauben an die Identität beider abgegangen zu sein, denn in seiner Ergänzung zur Synopsis, p. 36, schreibt er wieder *Cidarites Hoffmanni*. Uebrigens ist *Hemicidaris Stramonium* Ag. von DESOR in die Gattung *Hypodiadema* verwiesen, also an eine Identität beider nicht zu denken.

*Hemicidaris Ricetensis* COTTEAU (l. c.) weicht nach Abbildung und Beschreibung von *Hemicidaris Hoffmanni* nicht ab. Ich will noch hinzufügen, dass die einzige gute Abbildung von DOLLFUS in seinem schönen Werke „La Faune kimmérienne du cap de la Hève“, t. 18, f. 10—13, gegeben worden ist. SADB-  
BECK (diese Zeitschrift Bd. XVII., p. 661) bemerkt richtig, dass die ETALLON'sche Identificirung unserer Species mit *Acrosalenia aspera* Ag. unrichtig sei, da der Ovarialdiscus beider völlig verschieden ist.

Diese in Norddeutschland zwar ziemlich verbreitete, aber



*Hemicidaris Hoffmanni* var. *hemisphaerica*.

Taf. VI., Fig. 3.

*Cidaris hemisphaericus* A. ROEMER, Nordd. Ool. Geb. p. 25.*Hemicidaris complanata* bei STRUCKMANN, diese Zeitschr. Bd. XXIII., S. 221.*Hemicidaris Hoffmanni* SADERBECK, diese Zeitschr. Bd. XVII., p. 661.

Ausser den typischen Exemplaren von *Hemicidaris Hoffmanni* liegen mir nun noch eine Anzahl anderer vor, die einen etwas anderen Habitus zeigen; die allgemeine Form ist auf der oberen Seite nicht so stark deprimirt, sondern mehr kuglig, die Ovarialplatten und das Periproct sind kleiner, die Ambulacralfelder sind gerader und die Interambulacralfelder haben öfters mehr als acht Paar Stachelwarzen. Wären diese Unterschiede constant, so müssten jene Formen als eigene Species aufgefasst werden; aber es lassen sich Uebergänge zwischen der typischen und dieser Form beobachten. Da A. ROEMER (Norddeutsches Oolithengebirge p. 25) mit *Cidaris hemisphaericus* wahrscheinlich diese *Hemicidaris* gemeint hat, so habe ich ihr den ROEMER'schen Speciesnamen als Varietätbezeichnung beigelegt. Herr STRUCKMANN hat sie (diese Zeitschr. Bd. XXIII., S. 221) als *Hemicidaris complanata* ETALLON (Leth. bruntrut. p. 329, t. 48, f. 5) aufgeführt, wie sie mir durch seine Originalbestimmungen bekannt sind, von der sie sich aber (nach der, übrigens gleich ungenügenden, Beschreibung und Abbildung) durch schmälere Ambulacralfelder und feine Ambulacraltuberkeln auf der oberen Seite der Schale unterscheidet. Immerhin wäre es möglich, dass beide ident sind, und in letzterem Falle müsste der ETALLON'sche Name der Priorität A. ROEMER's weichen. Mir ist diese Varietät von der Porta Westphalica (Königl. Mineralienkabinet), von Fritzow bei Cammin in Pommern und von Ahlem bei Hannover (Coll. STRUCKMANN) aus Kimmeridgebildungen, und zwar an letzterem Orte aus den mittleren Pteroceren-schichten, bekannt geworden.

*Pseudodiadema* cf. *Prisciniacense* COTTEAU.

COTTEAU, Echin. foss. de la Sarthe, p. 4, t. 1, f. 8–12.

*Diademopsis Prisc.* COTTEAU in DAVOUST, Mém. sur les fossiles spéciaux à la Sarthe, p. 4.*Hypodiadema Prisc.* DESOR, Syn. Supplém. p. 427.

Durch Herrn Lehrer SCHUCHT in Ocker bei Goslar sind mir zwei Exemplare eines Seeiegels mit der Bezeichnung: „Unterer Lias, Kahlefelder Schicht bei Harzburg“ zugegangen, die

ich, da sie zu schlecht erhalten sind, um genauere Details zu zeigen, der äusseren Formähnlichkeit wegen zu der von CORTEAU beschriebenen *Pseudodiademen*-Species stelle. Das grössere Stück ist niedrig (Höhe: 8 Mm., Durchmesser: 23 Mm.), unten etwas concav, oben flach gewölbt, lässt auf dem Stückchen erhaltener Schale zwei getrennt stehende Reihen durchbohrter und crenulirter Stachelwarzen erkennen, so wie auf dem übrigen Theil des als Steinkern erhaltenen Körpers gerade, vom Periproct aus stark divergirende Ambulacralfelder mit zwei Reihen Stachelwarzen, die bedeutend kleiner sind als die der Interambulacralfelder und nahe den Poren stehen, so dass in der Mitte ein grösserer freier Raum entsteht, von geraden Reihen von in einfachen Paaren stehenden Poren eingeschlossen. Alle diese Merkmale hat die CORTEAU'sche Species auch; über die Vertheilung der Körner und die Beschaffenheit des Ovarialapparats ist an dem vorliegenden Stücke nichts zu beobachten. Da die Dimensionen (CORTEAU giebt an: Höhe 7 Mm., Durchmesser 21 Mm.) sehr gut und die Schicht Lias moyen (Assise de la *Lima Hermione*) gut stimmt, so trage ich kein Bedenken, vorliegende Stücke zur französischen Species zu stellen, worüber endgültig jedoch das Studium besser erhaltener Exemplare entscheiden mag.

Aus dem Eisenstein des mittleren Lias von Harzburg.

Im XVIII. Bande dieser Zeitschrift p. 51 citirt SCHLÖTHER einen Echiniden aus den Schichten mit *Ammonites armatus*

*seriale* gehöre, ausgeschlossen wird, mit dem es in der allgemeinen Form allerdings grosse Aehnlichkeit hat. Ich stehe deshalb nicht an, das betreffende Stück für ein sehr grosses Individuum des eben beschriebenen *Pseudodiadema* cf. *Prisciniacense* zu halten.

*Pseudodiadema mamillanum* A. ROEMER sp.

Taf. VII., Fig. 1.

*Cidarites mamillanus* A. ROEMER, Nordd. Ool. Geb. p. 26, t. 2, f. 1. 1836.

*Cideris subangularis* GOLDF. bei A. ROEMER p. 26 (descr. ex parte, non t. 1, f. 20). 1836.

*Diadema mamillanum* AG., Prodr. d'une monogr. des Radiaires (Bull. de la société des sciences nat. de Neuchâtel T. 1, p. 189. 1836).

*Diadema spinosum* AG., Cat. syst. p. 8. 1840.

*Diadema mamillanum* AG. u. DESOR, Cat. rais. p. 347. 1846.

*Diadema Davidsoni* WRIGHT, On new spec. of Echin. of the Lias and Oolites p. 10, t. 12, f. 2. 1854.

*Pseudodiadema mamillanum* DESOR, Syn. p. 64.

*Pseudodiadema mamillanum* COTTEAU, Ech. Yonne, p. 308, t. 44, f. 1—6.

*Pseudodiadema mamillanum* WRIGHT, Ool. Ech. p. 132, t. 8, f. 2, t. 12, f. 9.

*Diadema subangulare* GOLDF. sp. bei A. ROEMER, Syn. der Mineralogie p. 363 und Nachtrag dazu p. 35.

*Diplopodia subangulare* GOLDF. sp. bei DESOR, Syn. p. 75 ex parte (vom Galgenberg und Lindenberg bei Hannover!).

*Cidarites mamillanus* ROEM. CREDNER, Ob. Juraform. etc. p. 88.

Dimension: Höhe: 10 Mm., Durchmesser: 24 Mm.

- 8 - , - 21 -

Allgemeine Form beinahe kreisrund, unten beinahe flach, oben deprimirt. Die Interambulacralfelder verlaufen vom Periproct aus, kaum divergirend, in einer Breite von ungefähr 7 Mm., bis in die Nähe des Peristoms, wo sie sich etwas verengen. Sie tragen zwei Reihen von je 9 oder 10 durchbohrten, crenulirten Stachelwarzen. Diese sind am Umfang der Schale am grössten und verkleinern sich nach dem Periproct und dem Peristom zu. Die sie umgebenden Scrobikeln sind glatt, fast kreisrund und berühren sich oben und unten. In der Nähe des Periprocts entsteht, da die Stachelwarzen den Porenzonen sehr genähert sind, ein breiter Raum zwischen den beiden Reihen je eines Interambulacralfelds, auf dem wenige Körnchen unregelmässig und vereinzelt zerstreut liegen, so dass auf jede Platte ungefähr zwei bis drei kommen. Am Umfange jedoch, wo sich die Stachelwarzen vergrössern und dadurch einander

näher gerückt werden, stellen sich in der Mittelzone auf Körnchen ein, die als eine im Zickzack laufende Doppelreihe von ungleich grossen Körnchen bis zum Peristom verlaufen. Ebenso verhält es sich mit den Körnchen, die auf den Seiten der Interambulacralfelder nach den Porenzonen zu liegen; unten und am Umgang bilden sie Einzelreihen, die sich nach dem Periproct zu in einzeln stehende, ungleich grosse Körnchen auflösen. Die Porenzonen laufen am Periproct unter einem sehr spitzen Winkel aus, divergiren bis zum Rand und convergiren von da an bis zum Peristom unerheblich, indem von hier die bis dahin in einzelnen Paaren stehenden Poren sich in schiefen Reihen von je drei derselben stellen. Die Innenzonen tragen 10 bis 11 Paare Stachelwarzen, die zwar nicht ganz die Grösse derer auf den Interambulacralfeldern erreichen und an Grösse nach oben und unten noch schneller kleiner werden, immerhin aber von beträchtlicher Grösse sind, so dass sie am Umfange nur äusserst wenig hinter den Dimensionen der nebenliegenden Interambulacralstachelwarzen zurückstehen. — Das von CORRIJN (Echin. de l'Yonne) angegebene Merkmal, dass sich beide Reihen in der Nähe des Periprocta zu einer verbänden, habe ich nicht beobachten können und muss wohl irrthümlich angeführt sein, da auch WRIGHT (l. c. p. 133) von ihnen sagt: „Terminate in two pairs of minute rudimentary tubercles near the apical disc.“ Körnchen erscheinen noch weniger als auf den Interambulacren; sie bilden am Umfange zwischen den beiden

geben. A. ROEMER (l. c. p. 26) hat nämlich eine Anzahl von Exemplaren des echten *Pseudodiadema mamillanum* als *Cidarites subangularis* versandt; so befinden sich im hiesigen Königl. Mineralienkabinet mehrere Exemplare unserer Species, die er mit obiger Etiquette an L. v. BUCH geschickt hatte. Dass in der That eine Verwechselung und Vermischung beider Species, die durch den höchst prägnanten Diplopodiencharakter gut auseinanderzuhalten sind, stattgefunden hat, davon habe ich mich ausserdem dadurch überzeugen können, dass mir Herr A. ROEMER die Exemplare gütigst mitgetheilt, welche seinem Bruder bei der Beschreibung des *Cidarites subangularis* vorgelegen haben und von ihm selbst etiquettirt sind. Beide ziemlich gut erhaltenen Exemplare sind unzweifelhaft echte *Pseudodiadema mamillanum*, sowie alle anderen, die ich von A. ROEMER's Hand als *Cidarites subangularis* etiquettirt gesehen habe. Da mir nun eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Exemplaren vorliegt, die alle die Merkmale unserer Species vortrefflich zeigen, so stehe ich nicht an, zu behaupten, dass *Diplopodia subangulare* GOLDF. sp. überhaupt im norddeutschen Jura noch nicht gefunden worden ist, sondern dass sich alle Citate desselben, wie ich sie in der Synonymie angegeben habe, auf *Pseudodiadema mamillanum* beziehen.

*Pseudodiadema mamillanum* ist durch seine niedrige Gestalt, durch die beinahe stets gleiche Breite der Interambulacren, durch die Zahl und Grössenzunahme der Stachelwarzen, sowie durch die beinahe gleiche Grösse der Ambulacral- und Interambulacralstachelwarzen, sowie die Spärlichkeit und Vertheilung der Körnchen auf beiden Feldern so gut charakterisirt, dass es nicht leicht mit einer andern Pseudodiademenspecies verwechselt werden kann. Stacheln sind mir aus Norddeutschland nicht bekannt; vielleicht gehören hierher die kleinen Stacheln, wie sie von Hoheneggelsen und vom Galgenberg bei Hildesheim bekannt sind.

Die Species ist im Coralrag Norddeutschlands sehr verbreitet, und wenn WRIGHT (l. c. p. 135) von ihr sagt: „It is every where a rare species“, so kann das für unser Gebiet kaum gelten, da sie hier zu einer der verbreitetsten gehört, wenn sie auch nirgends in grosser Individuenzahl gefunden ist. Mir ist sie bekannt geworden aus dem Korallenoolith von Linden (Göttinger Museum, coll. ARMBRUST; vom Galgen-

berg, von Hoheneggelsen (coll. L. v. BUCH durch A. ROEMER als *Cid. subangularis*); vom Petersberg bei Goslar, vom Spitzhut bei Hildesheim (coll. v. SCHLOTHEIM durch HAUSMANN), alle im hiesigen Mineralienkabinet; ausserdem in der Bergakademie (coll. LASARD) noch von Lauenstein und Lechstedt.

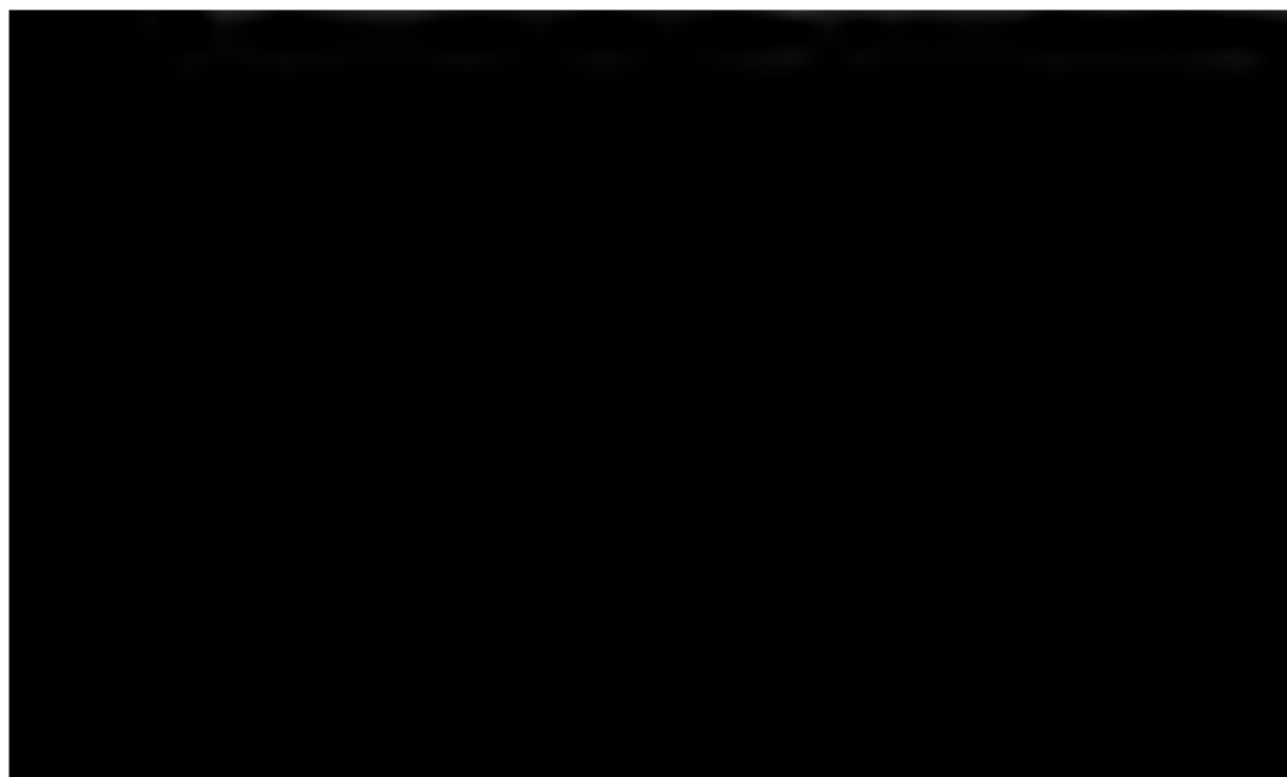
---

In der Sammlung des hiesigen Mineralienkabinets befindet sich der Abguss einer *Pseudodiademenspecies*, der durch v. HAGENOW an L. v. BUCH gesandt wurde und dessen Original von Fritzow bei Cammin stammen soll. Es ist mir nicht möglich, diesen allerdings nicht sehr viel Detailcharaktere zeigenden Abguss von Exemplaren der zuletzt beschriebenen Species zu unterscheiden, so befremdend auch ihr Auftreten im Kimmeridge sein muss. Ob wir es hier wirklich mit *Pseudodiadema mammillanum* oder einer nahe verwandten Species zu thun haben, kann erst durch Beobachtung des Originals, das mir nicht zugänglich war, entschieden werden. Jedenfalls muss es dort sehr selten sein, denn SADBROOK erwähnt dasselbe nicht von daher.

*Pseudodiadema hemisphaericum* LAM. sp.

Taf. VII., Fig. 2.

(Die Synonymie siehe bei WRIGHT l. c. p. 127, und bei COTTEAU und TAIGER, Echin. Sarthe p. 111.)





culum versehenen, kleineren Warzen („*Tubercules secondaires*“), die auch sehr fein crenulirt sind, und zwar steht je ein solches Wärzchen an dem Treffpunkt der Ecken zweier gegenüberliegender Platten; dazwischen liegen noch kleinere Körnchen verschiedener Grösse, die bei den obersten acht Paaren der Hauptreihen auch zwischen deren Scrobikeln sich fortsetzen, sie also trennen. Weiter nach der Basis zu berühren sich die Scrobikeln der Hauptreihen oben und unten direct. Von den Interambulacralfeldern ist je eine Plattenreihe rechts und links von dem beschriebenen Ambulacralfeld erhalten, so dass sie die wesentlichen Merkmale vollkommen erkennen lassen. Die Interambulacralfelder sind über zweimal so breit als die Ambulacralfelder. Sie tragen zwei Reihen von je 15—16 durchbohrten und leicht crenulirten Stachelwarzen (diese Zahl giebt WRIGHT an; an vorliegendem Exemplare sind nur zehn zu beobachten, da die Unterseite fehlt), die auf einem kleinen Scrobiculum stehen, das von kleinen Körnchen mehr oder minder rundum umgeben ist. Die grössten Stachelwarzen stehen an dem Umfang und haben hier dieselbe Grösse wie die nebenliegenden des Ambulacralfelds; zum Periproct hin nehmen sie ziemlich schnell an Grösse ab, aber doch so, dass die obersten noch dreimal grösser sind als die obersten des Ambulacralfelds. Jederseits der beiden Hauptreihen ziehen sich eine bis zwei Nebenreihen von Stachelwarzen hin, die stets bedeutend kleiner bleiben als die der ersteren. In der Mitte zwischen den beiden Hauptreihen zeigen sich zwei Reihen von Warzen, die die beiden ersteren trennen; dieselben sind an Grösse und Vertheilung unregelmässig. Am grössten sind auch sie am Umfang. Ausserdem ist das Interambulacralfeld bedeckt mit feinen Körnchen ungleicher Grösse, die um die Warzen mehr oder minder vollständige Kreise bilden. Die Anzahl der Nebenwarzen ergibt sich daraus, dass auf jeder Platte je zwei oder drei solcher Warzen der Nebenreihen stehen.

Nach WRIGHT und CORTEAU ist das Peristom ziemlich gross und mit zehn tiefen Einschnitten versehen. Das Periproct, gross und schief oval, ist von einem Genitalapparat der gewöhnlichen Zusammensetzung umgeben.

Das Bruchstück befindet sich in der Sammlung der Bergakademie (coll. LASARD) und stammt aus dem obern Coralrag von Hoheneggelsen.

Dass diese für Coralrag so bezeichnende Species (it is every where a very characteristic fossil of the Coral rag. WRIGHT) auch in Norddeutschland aufgefunden ist, bietet ein grosses Interesse, da dieselbe als steter Begleiter des *Perodictya diadema mamillanum* erscheint. Doch scheint sie in Norddeutschland noch seltener zu sein als in England und Frankreich, wenn sie auch WRIGHT als in ersterem Lande als „very rare“ aufführt.

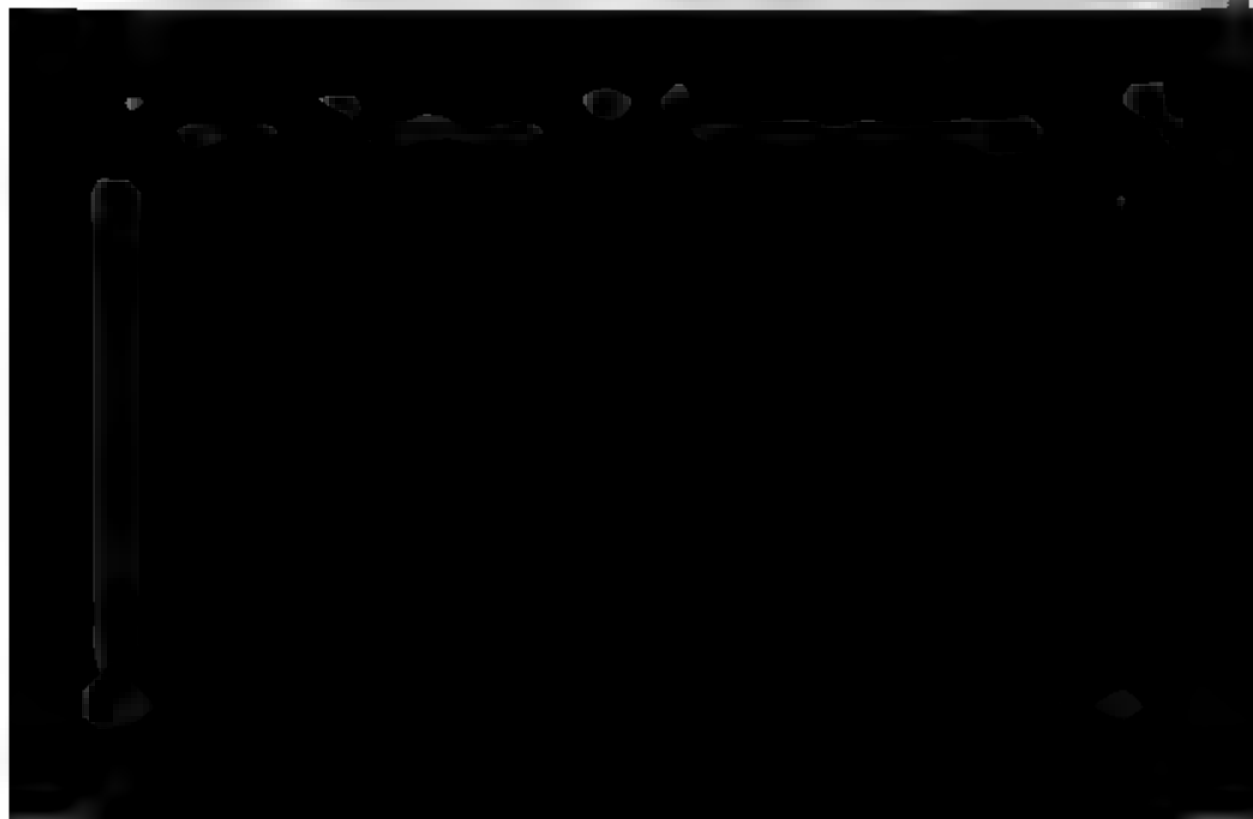
*Hypodiadema guestphalicum* nov. sp.

Taf. VII., Fig. 3.

*Cidaris octocephala* QOENST., bei BRAUNS, Unterer Jura p. 105. 116. 133.

Höhe: 6 Mm., Durchmesser: 16 Mm.

Kleine Echiniden mit niedergedrückter Schale, kreisrunden Umfang, nicht sehr hervorspringenden Stachelwarzen. Die verhältnissmässig sehr breiten Interambulacralfelder sind aus zwei Reihen von zweimal breiter als hohen Platten zusammengesetzt, deren jede nahe den Porenzonen eine durchbohrte und crenelirte Stachelwarze trägt, die sich aus einem kreisrunden Scrobiculum erhebt; diese Stachelwarzen nehmen an Grösse nach dem Peristom und Periproct hin gleichmässig ab. Der übrige Theil der Platten ist mit kleinen Körnchen bedeckt, die nach der Mitte des Interambulacralfelds nur sparsam vertheilt sind. Dieselben umfassen nur die Scrobikeln der Stachelwarzen und



*pseudodiadema* und *Hemicidaris*, von diesen nur ab-  
 durch kleine Ambulacraltuberkeln, die sich in bei-  
 leicher Grösse über die ganze Länge des Ambulacrums  
 len, während sie bei *Hemicidaris* in gewisser nur vom  
 bis über den Umfang der Schale verlaufen und bei  
*diadema* eine mit den Ambulacralstachelwarzen fast gleiche  
 erreichen. CORTEAU (Paléontologie française. Terrain  
 t. 7, p. 381) zieht dieses Genus wieder ein und be-  
 et es, wie auch die Gattungen *Pseudocidaris* ETALLON und  
*liadema* AG., nur als Unterabtheilung von *Hemicidaris*.  
 n auch verschiedene Hypodiademenspecies Uebergänge  
*Hemicidaris* oder *Pseudodiadema* zeigen, so beweist doch  
 e Species, dass das Genus, man mag es nun als selbst-  
 ig oder als Untergattung zu *Hemicidaris* auffassen, Be-  
 gung der Existenz hat; denn die hier beschriebene Art  
 e wegen des Baues ihrer Ambulacren ebensowenig zur  
 , wie zur andern Gattung zu stellen sein. Aus diesen  
 den halte ich die Gattung *Hypodiadema* für unsere und  
 andte Species aufrecht.

*Hypodiadema guestphalicum* ist in einer Schicht schwarzer  
 mergel (nach mündlicher Mittheilung des Herrn v. SEEBACH  
 er Basis der Schichten mit *Ammonites brevispina*), die bei  
 rock in Westphalen auftreten, nicht selten. Die Erhaltung  
 dadurch, dass sich fast immer ein dünner Gesteinsüberzug  
 len Exemplaren befindet, zur Erkennung der Detailcharak-  
 meist ungenügend; von den zwölf mir vorliegenden Exem-  
 n waren jedoch zwei so von jenem Ueberzuge frei, dass  
 bige Beschreibung möglich wurde. Die erwähnten Stacheln  
 häufig an den Schalen oder in unmittelbarer Nähe der-  
 n, so dass ihre Zusammengehörigkeit zu denselben un-  
 felhaft ist. Ferner ist sie mir bekannt geworden von der  
 onia bei Willebadessen, wohl aus demselben Niveau (Berg-  
 emie, coll. v. DETTEN). Ausserdem kommt es, nach  
 dlicher Mittheilung des Herrn BRAUNS, in der Zone der  
*onites centaurus* und *Davoei* vor, sowie auch in den Amal-  
 thonen, hier bei Dielmissen. Alle diese Vorkommnisse  
 n mir nicht zugänglich. Von *Cidarites octocephs* QUENST.,  
 lem WAGNER, BRANDT und BRAUNS diesen Echiniden identi-  
 haben, unterscheidet sich derselbe durch die niedrigere Form  
 die grössere Anzahl von Stachelwarzen sehr leicht.

Es ist noch zu erwähnen, dass OPPKL (Der mittlere / Schwabens p. 89, t. 4, f. 34) einen kleinen Echiniden abbildete und beschreibt, den er mit *Cidarites criniferus* vergleicht, und hinzufügt, dass er den westphälischen von Diebrock, so man daran erkennen könne, vollkommen gleiche. Bei der mangelhaften Abbildung bei OPPKL kann ich die Identität der nicht constatiren. — Die von mir untersuchten Stücke fanden sich zum Theil in der Sammlung der Bergakademie (coll. LASARD), zum Theil im hiesigen Mineralienkabinet, zum Theil in der A. SCHLONBACH'schen Sammlung.

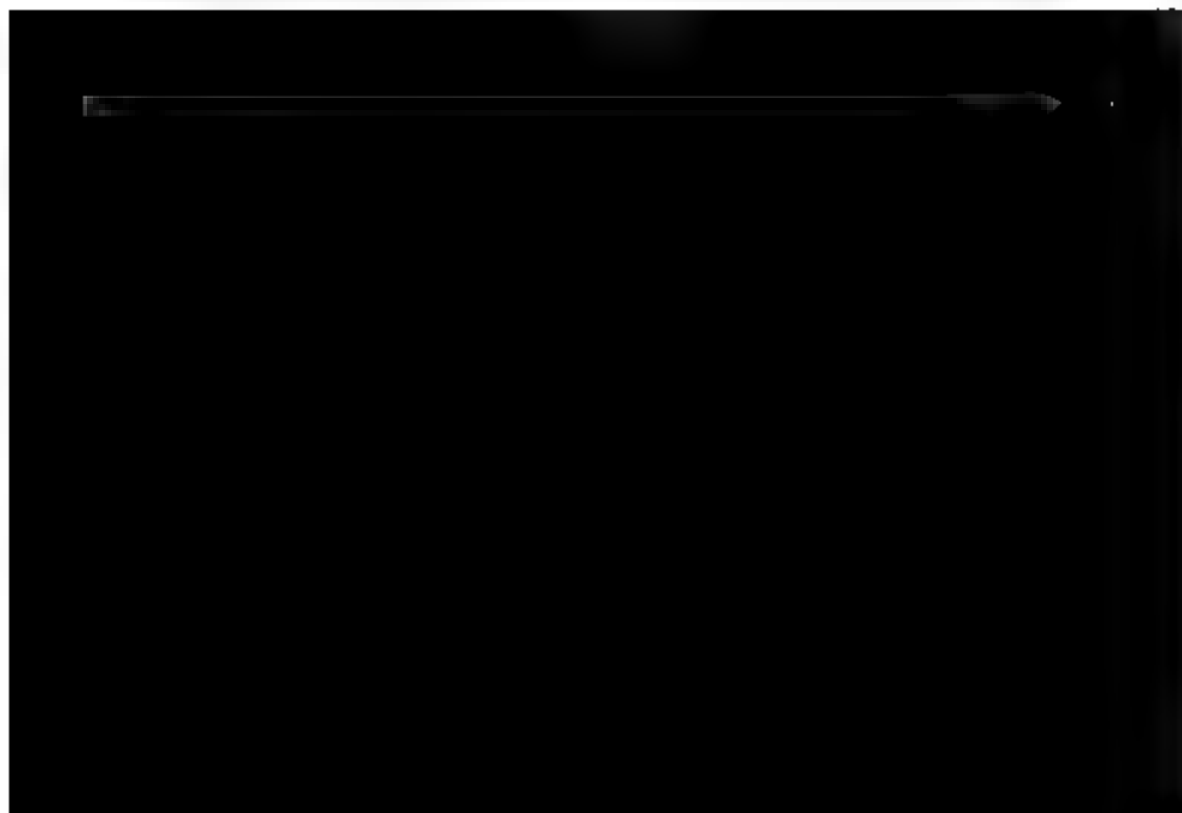
*Hypodiadema minutum* BUCKMANN sp.

Taf. VII., Fig. 4.

- Echinus minutus* BUCKMANN. MURCHISON, Geology of Cheltenham p. 9.  
*Acrosalenia crinifera* WRIGHT, Ann. and Mag. Nat. hist. 2. sér., vol. XI p. 168, t. 12, f. 1.  
*Acrosalenia minuta* OPPKL, Jura Deutschl. Engl., Frantr. p. 110.  
*Acrosalenia minuta* WRIGHT, Ech. Ool. form. p. 230, t. 15, f. 3; t. 17, f. 1.  
*Hypodiadema lobatum* WRIGHT sp. bei BRAUER, Unt. Jura p. 72.  
*Diademopsis crinifera* DESOR, Syn. p. 81.

Durchmesser: 5 Mm., Höhe: 2,5 Mm.

Schale im Umfang kreisförmig, oben und unten abgedrückt. Die Ambulacralfelder sind sehr schmal, mit Reihen kleiner Körnchen besetzt, zwischen denen sparsam kleinere zerstreut sind. Die Körner beider Reihen alterniren



aus den angegebenen Charakteren hervorgeht, wohl unzweifelhaft zu *Hypodiadema*. WRIGHT, der sie zu *Acrosalenia* stellt, sagt in der Gattungsbeschreibung, dass sich Acrosalenien, an denen der Ovarialdiscus fehle (und auch er hat an unserer Species nie denselben beobachtet: „I have never seen trace of a plate in any specimen, I have examined“), daran erkennen liessen, dass die Oeffnung für denselben stets grösser sei als bei verwandten Gattungen ausserhalb der Familie der Saleiden, dass einer ihrer Winkel tiefer in das unpaare Interambulacralfeld einspringe als die anderen; dass das hintere Ambulacrenpaar mehr rückwärts gebogen sei als das vordere, und dass das unpaare Ambulacralfeld stets gerade sei. Von alledem führt er aber in der Beschreibung seiner *Acrosalenia minuta* nichts an, und mir war es, abgesehen von der allerdings sehr grossen Periproctöffnung, die aber doch verhältnissmässig nur wenig grösser ist als z. B. bei *Pseudodiadema mamillanum*, auch nicht möglich, an einem der mir vorliegenden Exemplare etwas dergleichen zu beobachten. — Die Stellung zu *Diademopsis* scheint mir ganz irrthümlich. DESOR sagt nämlich (l. c. p. 81) bei Beschreibung von *Diademopsis crinifera*, zu der er diese BUCKMANN'sche Species stellt: „Tubercules interambulacraires distinctement perforés et crénelés“, giebt also ein Merkmal an, was seiner Gattungsdiagnose („dépourvus de crénelures“) geradezu widerspricht. Ausserdem kann aber auch die Stellung zu *Cidaris criniferus* QUENST. deshalb wohl nicht gebilligt werden, weil dieser Seeigel ein ganz anderes, viel höheres Lager hat. Uebrigens spricht DESOR in der Anmerkung zu dieser Species schon selbst Bedenken über die richtige Stellung aus. — Was BRAUNS l. c. aus den Angulatenschichten als *Hypodiadema lobatum* anführt, ist ein Stück aus der SCHLÖNBACH'schen Sammlung, welches von DESOR fraglich so bestimmt worden ist, aber nicht aus der Angulatenzone stammt. Die SCHLÖNBACH'sche Etiquette lautet: Unterer Lias „Ueber *Ammonites angulatus*.“ Es gehört zweifellos unserer Species an.

Aus England beschreibt WRIGHT diese Species auf den Oxynotusschichten von Lansdown, Cheltenham und Gloucester. Aus Württemberg führt sie OPPEL aus der Zone des *Pentacrinus tuberculatus* an von der Steinlach bei Dusslingen. Aus norddeutschem Lias sind sie mir (ausser obigem Stück, das von der Haverlah-Wiese bei Steinlahe stammt), bekannt ge-

worden vom zweiten Schurf vom Sölenhai bei Salzgitter in grauen Mergeln mit *Pentacrinus nudus* SCHLÖNB., sowie in blaugrauem, schiefrigem Thon mit *Ammonites planicosta* ZIPLHUS vom Fusse des Gallberges bei Salzgitter.

Von *Hypodiadema guestphalicum*, welches ein höheres Niveau des Lias einnimmt, ist diese Species, abgesehen von den immer geringeren Dimensionen, dadurch unterschieden, dass bei ihr die Mittelzone dicht gekörnt ist, während sie bei *Hypodiadema guestphalicum* durch Sparsam- und Kleinerwerden der Körnchen mehr glatt erscheint. Zudem ist bei jener auch die Peristomöffnung verhältnissmässig grösser und die allgemeine Form mehr deprimirt.

*Hemipodina Struckmanni* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1.

?? *Echinus lincatus* GOLDF. bei A. BORMER, Nordd. Ool. Geb. p. 27.  
? *Acropeltis acutituberculata* QUENST. bei CANNON, Ob. Jurabild. p. 6.

Dimensionen des grössten Exemplars: Höhe 12 Mm.  
Durchmesser 23 Mm.

Dimensionen eines mittelgrossen Exemplars: Höhe 6 Mm.  
Durchmesser 12 Mm.

Allgemeine Gestalt kreisrund, flach konisch, niedergedrückt. Der grösste Durchmesser liegt dicht über der Basis. Die lateralen ambulacralfelder bestehen aus zwei Reihen von je acht bis neun Platten, deren jede in der Nähe der Porenzonen, also weit von



bis elf mit einander alternirender Stachelwarzen, die wesentlich kleiner sind als die der Interambulacralfelder; die grösste erreicht die Grösse der dritten Stachelwarze des Interambulacralfeldes vom Peristom aus. Auch sie stehen näher an den Porenreihen, als nach der Mitte. Zwischen je zwei gegenüberliegenden sowohl, als zwischen zwei sich folgenden derselben Reihe liegen einige Körnchen von der Grösse derer der Interambulacralfelder. Die Poren verlaufen in zwei geraden Reihen einzelner, schief gestellter Paare, die sich erst in unmittelbarer Nähe des Peristoms vermehren, so dass nur drei oder vier Paare mehr eintreten. Das Peristom ist ziemlich gross und mit tiefen Einschnitten mit aufgeworfenem Rande versehen. Das Periproct ist klein, kreisrund. Die es umgebenden pentagonalen Ovarialplatten sind in der Nähe der nach unten zeigenden Spitze stark durchbohrt und tragen ausserdem vier bis fünf Körnchen. Die Madreporenplatte ist durch schwammiges Gefüge ausgezeichnet, das aber nur vielleicht den vierten Theil ihrer Oberfläche einnimmt. Die Ocellarplatten sind auch von fünfeckiger Gestalt, da sie nicht nur den Raum zwischen zwei nebeneinander liegenden Ovarialplatten ausfüllen, sondern von den Spitzen derselben aus noch mit zwei etwas convergirenden Kanten hervorspringen, deren Enden durch eine nach oben gebogene Linie verbunden sind.

Von allen mir bekannten Hemipedinaspecies steht der hier beschriebenen *Hemipedina (Echinopsis) Nattheimensis* QUENST. sp. am nächsten, die sich aber von ihr dadurch unterscheidet, dass die Stachelwarzen der Interambulacralfelder auf der Mitte der Platten stehen, dass die Ambulacralfelder verhältnissmässig breiter sind und die Körnelung gröber (hauptsächlich gegen den Mund hin) ist. Grössere Exemplare werden der *Hemipedina elegans* DESOR in der allgemeinen Form ähnlich, unterscheiden sich aber durch breitere Ambulacralfelder, durch die grössere Anzahl von Stachelwarzen auf den Interambulacralfeldern, sowie durch die Scrobikeln, die bei *Hemipedina elegans* schön kreisrund sind und sich in der Mitte der Seiten oben und unten berühren.

Ich vermuthe, dass A. ROEMER bei der Beschreibung des *Echinus lineatus* (Ool. Geb. p. 27) ein Exemplar unserer Species vorgelegen hat. Die Beschreibung passt allenfalls auf *Hemipedina*, und da mir ein echter *Echinus lineatus* aus Nord-

deutschland nicht bekannt geworden ist, so gewinnt die Vermuthung an Wahrscheinlichkeit. Uebrigens ist das Stück, das A. ROEMER vorgelegen hat, nicht mehr zu ermitteln, wie Herr H. ROEMER in Hildesheim mittheilte. Die Species scheint im oberen Coralrag (A. ROEMER's) nicht zu selten zu sein; mir haben vorgelegen: sechs Exemplare vom Galgenberg, eins vom Lauenstein, sämmtlich in der Sammlung der Bergakademie (coll. LASARD); und ein Exemplar aus dem obern Korallenoolith des Lindnerberges, aus der Sammlung des Herrn STROHMANN in Hannover. — Im Königl. Mineralienkabinet zu Berlin befinden sich zwei nicht sehr gut erhaltene kleine Hemipeden, die ich von der eben beschriebenen Species nicht zu unterscheiden vermag; dieselben sind von Herrn BAYRICH in den Kimmeridgebildungen von Schleweke unweit Harburg gesammelt worden. Danach scheint es, als ob diese Species nicht auf den obern Coralrag beschränkte, sondern auch höher hinauf ginge, was zu entscheiden jedoch erst mit besserem Material möglich sein wird.\*)

Ich habe, da ich unsere Species in Braunschweiger und Hannoverschen Sammlungen wiederholt als *Acropeltis acuta* QUENST. bestimmt gesehen habe und mir eine echte *Acropeltis* aus Norddeutschland nie bekannt geworden ist, die Citat bei CREDNER (a. a. O. p. 88) als fraglich unter die Synonyma gestellt. Sollte sich die Vermuthung der Zugehörigkeit bestätigen, so würde auch Hoheneggelsen zu den Fundorten gehören.



ganzen Platte zerstreut stehen. Sechs bis sieben Stacheln stehen in jeder Reihe. Da die Stachelwarzen im Verhältniss zur Grösse der Platten ziemlich klein sind, so entsteht ein ziemlich bedeutender Mittelraum und ein wenig bedeutender Raum zwischen Warzen und Porenreihen, auf welchen die erwähnten Körnchen vertheilt sind. Ungefähr zehn Körnchen stehen so um die Scrobikeln zerstreut auf jeder Platte. Die Porenzonen bestehen aus zwei geraden Reihen einzelner Paare, deren Verdoppelung nach dem Peristom zu nicht beachtet werden konnte. Die Porenöffnungen sind verhältnissmässig sehr gross. Auf eine Interambulacralplatte kommen zwei Paare. Die Innenzonen, die von diesen Porenzonen eingeschlossen werden, sind halb so breit als die Interambulacralplatten und tragen eine Doppelreihe von alternirenden Stacheln, die, nur wenig kleiner als die Interambulacralstacheln, an Grösse allmählig nach oben und unten abnehmen; da die Platten sehr hoch sind, so erscheinen in jeder Reihe nur sieben bis acht Stachelwarzen. Ausserdem stehen auf den Platten, ähnlich wie auf den Interambulacralplatten, winzige Körnchen zerstreut. Das Peristom ist gross, anscheinend mit Eindrücken versehen, jedoch liess sich das nicht genau beobachten. Periproct und Ovarialdiscus waren nicht erhalten.

Diese kleine *Hemipedula* hat eine ihr sehr nahe stehende, neueste Species in *Hemipedula minima* COTTEAU aus dem Jura von Auxerre (Paléontol. française, terr. crét. VIII, 1, t. 1129, f. 1—4), ist jedoch von derselben unterschieden durch die regellose Stellung der Körnchen auf den Platten der Interambulacrafelder, sowie durch die allmähliche Grössenabnahme der Interambulacralstachelwarzen, die bei der Neocomspecies so auffallend ist, dass sie in der Nähe des Periprocts nur noch die Grösse der sie umgebenden Körnchen haben. Durch den Vergleich beider kleinen Formen wird die Entwicklungsgeschichte dieser Gattung interessant. Nachdem dieselbe im Grossoolith und im Portland das Maximum der Grösse, der Species- und Individuenzahl erreicht hat, sinkt sie im Portland auf eine winzige Kleinheit der Form, behält aber noch grosse Individuen Grösse während sie im Neocom auch diese verlierend vermindert. — Obschon mir durch Herrn SCHUCHT einige dreissig Exemplare gütigst zur Untersuchung überlassen waren und ich ausserdem noch eine Anzahl untersucht habe, so war es doch

nur an zwei Stücken aus der Sammlung des Herrn O. möglich, die oben beschriebenen Details zu erkennen. *pedina pusilla* liegt nämlich in einer hellgelblichen, sehr feinen Kalkbank am Langenberg bei Oker, die im Hangenden zu ähnlicher Kimmeridgebildungen liegt und ausser diesem Seeig auch undeutliche Muschelrudimente und Serpeln führt. Aus der Witterung der kleinen Dinge theilweise heraus, verlieren dabei meistens die Details der Sculptur, so dass grosser Material erforderlich wird, um dieselben feststellen zu können. Diese Bank gehört zu der Gruppe von Schichten, die H. CREDNER (Ueber die Gliederung der oberen Juraform. p. 3) zuerst aus dünnen Bänken eines isabellgelben, feinkörnigen zum Theil porösen Mergelkalkes, zuoberst aus stärkeren Bänken eines festen, krystallinisch-feinkörnigen Kalkes besteht. Diese Kalke sind auch durch die Anbohrungen von *B. muscheln*, die im Neocommeere gelebt haben, bekannt und interessant geworden. Die Lagerungsverhältnisse, die grosse Verschiedenheit des petrographischen Verhaltens und die auffallende Verschiedenheit der Fauna, verglichen mit den unterliegenden Kimmeridgebildungen, lassen die Ansicht, dass in diesen gelben Kalen, die 30 Fuss Mächtigkeit nicht übersteigen, die Aequivalente der englischen Portlandbildungen zu suchen haben, an Wahrscheinlichkeit bedeutend gewinnen.

*Glypticus hieroglyphicus* MÜNST. sp.



ciselirtes Aussehen verleihen, was GOLDFUSS durch den Speciesnamen *hieroglyphicus* gut bezeichnet hat. Die Poren stehen in engen, geraden und in Folge der Schalendicke und -Sculptur tief eingesenkten Zonen, und sind in einzelne, schief stehende Paare geordnet, die sich in der Nähe des Peristoms verdoppeln und verdreifachen. Die Porenzonen schliessen die Innenzonen ein, die nur  $\frac{1}{3}$  so breit sind als die Interambulacralfelder. Sie tragen zwei Reihen von je 13 bis 14 undurchbohrten, nicht crenulirten Stachelwarzen, die regelmässig von dem Periproct bis zur Basis an Grösse zu-, von da bis zum Peristom abnehmen. Jedoch erreichen sie das Peristom nicht, sondern sind von ihm durch eine Anzahl von acht bis zehn kleinen, fünfeckigen Platten getrennt, die je ein kleines Körnchen tragen. Das Peristom hat den halben Durchmesser wie der Schalkörper, und zehn nicht tiefe Einschnitte. Das Periproct gerundet fünfseitig. Der Ovarialdiscus besteht aus fünf Ovarialplatten von länglich sechseitiger Gestalt, etwas unterhalb der Mitte durchbohrt, sonst glatt, nur mit einigen von der Durchbohrung ausgehenden seichten Rinnen versehen. Die Madreporenplatte wird durch einige Körnchen erkennbar. Die Ocellarplatten sind herzförmig und der Länge nach durch eine feine Naht in zwei gleiche Hälften getheilt. Alle zehn Platten des Discus treten mit tief eingesenkten Nähten aneinander.

Von dieser weitverbreiteten und durch die eigenthümliche Sculptur so leicht kenntlichen Species liegt mir nur ein Exemplar aus dem obern Coralrag vom Spitzhut bei Hildesheim vor. Dasselbe befindet sich in der Sammlung der Bergakademie (coll. LASARD).

#### *Pedina* sp.

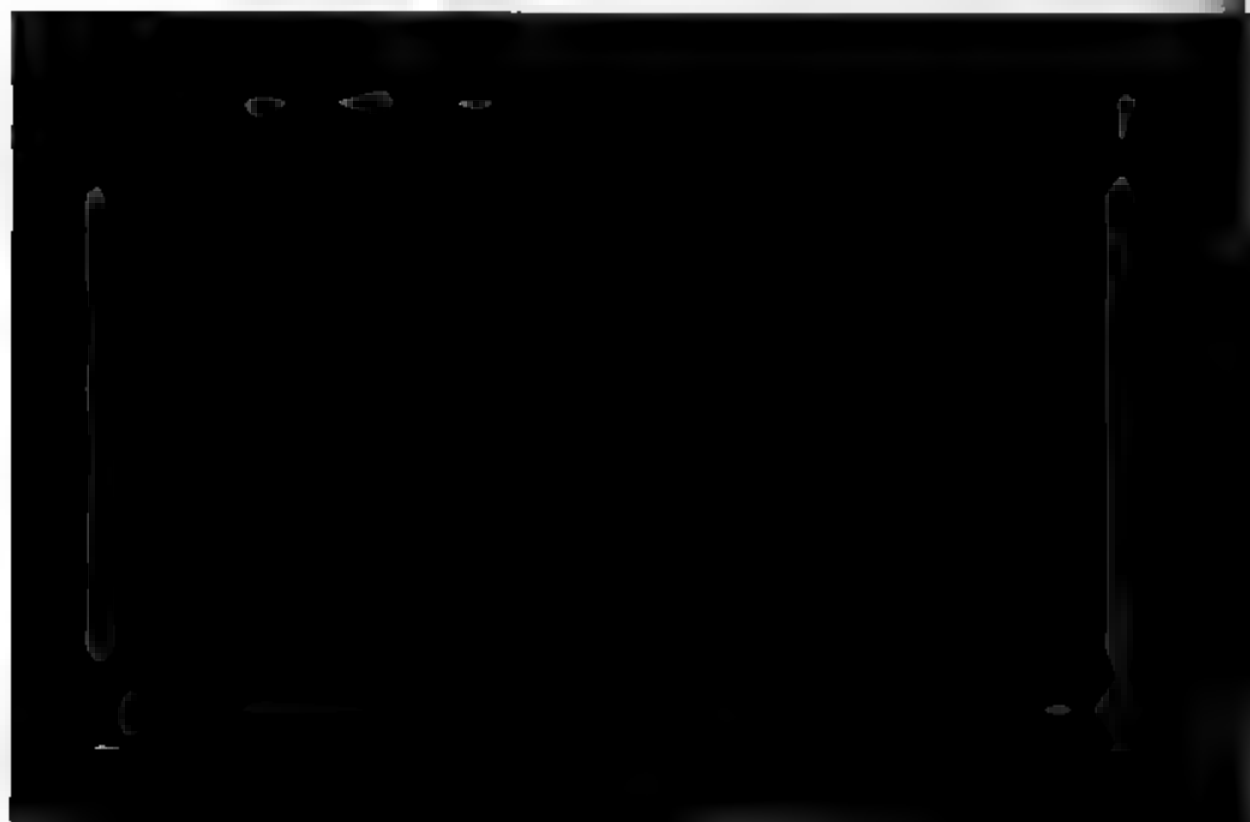
Es liegt nur ein Exemplar, als Steinkern erhalten, aus dem Oxford der Haferkost bei Dörshelf vor, welches der Sammlung des Herrn KOCH in Delligsen angehört und mir durch freundliche Uebermittlung des Herrn BRAUNS bekannt geworden ist. Das Stück hat ungefähr 56 Mm. Durchmesser und, wenn man die Verdrückung abrechnet, ungefähr 35 Mm. Höhe. Mund- und Afteröffnung sind durch Gesteinsmasse nicht beobachtbar. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Pedina* ist dadurch unzweifelhaft, dass auf dem Steinkern einzelne Stachelwarzen noch erhalten aufsitzen, die deutlich zeigen, dass sie nicht

crenulirt sind. Die Ambulacralfelder laufen gerade und fünfmal schmaler als die Interambulacralfelder von Mund zu After. Die Interambulacralfelder sind aus Platten zusammengesetzt, die noch einmal so breit als hoch sind und zwei bis drei Stachelwarzen von mässiger Grösse tragen. Die Poren stehen in schiefen Reihen zu je drei Paaren und lassen auf den Platten der Ambulacralfelder höchstens für ein Paar Stachelwarzen Platz. Wenn es sich darum handelt, die vorliegende Art mit einer bekannten zu identificiren, so kann man sie nur mit *Pedina sublaevis* Ag. aus dem „Terrain à chailles“ Frankreichs vergleichen, mit der sie Dimensionen, Breite der Ambulacralfelder und Interambulacralfelder, sowie, soweit erkennbar, Grösse und Anordnung der Stachelwarzen gemeinsam hat. Doch gestattet der mangelhafte Erhaltungszustand kein endgültiges Urtheil hierüber. Immerhin bietet das Stück ein hohes Interesse, weil es das einzige ist, durch welches die Existenz von Seeigel aus der Familie der Echiniden (und zwar so, wie diese Familie von COTTEAU, Paléont. française, t. VII, p. 79, diagnosticirt ist) in den norddeutschen Jurabildungen documentirt wird.

*Acrosalenia decorata* HAME sp.

Taf. IX, Fig. 1.

*Mitina decorata* HAME, Annales des sciences nat. 3<sup>me</sup> sér., t. XII, p. 311, t. 2, f. 1–3 1849.



Peristom sind dieselben mit ovalen Scrobikeln versehen, die oben und unten berühren und der Schale dadurch ein hübmliches Aussehen verleihen, dass sie durch eine tiefe Rinne vom übrigen Theil der Schale gesondert sind. Da die Stachelwarzen ziemlich auf der Mitte der Platten stehen, so ist zwischen den beiden Reihen einerseits („zone miliaire“) und zwischen den Porenzonen andererseits ein gleich breiter Raum, der mit sehr kleinen, ganz dicht stehenden Körnchen erfüllt ist. Auf der Basis ordnen sich diese Körnchen zwischen den Porenzonen und den Warzenreihen in je zwei Reihen etwas grösserer, nach dem Peristom zu regelmässiger werdender Körner, während der Mittelraum auch hier mit Körnchen, allerdings auch etwas grösser als auf der Oberseite, erfüllt ist. Die Porenzonen bestehen aus geraden Reihen einzelner Paare, die etwas eingesenkt sind. Ganz nahe dem Peristom verdreifachen sie sich. Auf eine Interambulacralrinne kommen acht bis neun Paare. Die von ihnen eingeschlossenen Ambulacralfelder springen über die ebenen Interambulacralfelder vor und verleihen dadurch der Species die charakteristische pentagonale Gestalt. Ganz nahe am Rande stehen in Reihen von je 20 bis 22 Tuberkeln, die vom Periproct zur Basis allmählig sehr gering an Grösse zu-, von da bis zum Peristom ebenso regelmässig wieder abnehmen. Zwischen den Tuberkeln liegen sehr feine Körnchen von der Grösse der die Interambulacralstachelwarzen umgebenden, die auf der Unterseite etwas grösser werden. Die beiden das Periproct umgebenden Ambulacralfelder verlaufen nicht ganz gerade, sondern biegen sich etwas nach aussen und gehen dann gerade zum Peristom. Das Peristom ist ziemlich gross und mit tiefen Einschnitten versehen. Das Periproct liegt excentrisch hinten, und zwar so weit, dass es beträchtlich in das untere Interambulacralfeld eingreift. Der Ovarialdiscus ist (nach LIGHT) folgendermaassen zusammengesetzt: die beiden vorderen Paare der Ovarialplatten sind die grössten, jedoch das hintere von ihnen ist kleiner, und die einzelne Platte ist bedeutend verlängert. Sie besteht, da das lang-ovale Periproct ihren freien Raum einnimmt, nur aus einem verdickten Rande um dasselbe herum. Die ersterwähnten Ovarialplatten sind etwas weniger verlängert pentagonal, in der Nähe der Spitze durchbohrt und mit Körnchen von der Grösse der die Ambulacral- und Inter-

ambulacralfelder bedeckenden, aber sparsamer als dort, besetzt. Die Ocellarplatten sind klein, herzförmig und, wie überhaupt der ganze Apparat, mit kleinen Körnchen bedeckt. Die grosse Superanalplatte ist aus mehreren Stücken zusammengesetzt, und zwar aus einer centralen, pentagonalen Platte, zwei kleineren rhomboidischen, seitlichen, hinter der ersten, einer andern verlängert fünfeckigen Platte zwischen diesen beiden, und vier kleineren seitlichen Plättchen, welche den innern Rand der Periproctöffnung bilden. Die Beschreibung des Ovarialapparates habe ich nach WRIGHT gegeben, da mir nicht ein einziges Exemplar vorlag, das denselben ganz vollständig gezeigt hätte; das der Abbildung zu Grunde liegende zeigte ihn am schönsten.

Nach der schlechten Abbildung, in der aber doch der pentagonale Umfang deutlich ist, sowie nach der Bemerkung in der Beschreibung des *Cidarites subangularis* GOLDF. bei A. ROMER (Nordd. Ool. Geb. p. 26), dass an diesem Exemplar die fünfseitige Form sehr auffallend sei, und dass ausserdem die Fühlergänge sehr achmal seien, so dass es fast eine eigene Art zu sein schien, ist nicht zu zweifeln, dass wir es mit einer *Acrosalenia decorata* zu thun haben. Hiernach würden also die Fundorte sein: Oberer Coralrag des Lindener Berges (nach A. ROMER) und des Galgenberges bei Hildesheim (5 Exemplare in der Bergakademie-Sammlung, coll. LASARD), sowie Korallenoolith von Linden (ein Exemplar im Göttinger Museum, coll. A. ROMER).



und unten direct berühren. Auf jeder Seite jeder Reihe verläuft eine Reihe feiner Körnchen, denen hin und wieder noch kleinere beigemischt sind. Die Porenzonen verlaufen in geraden Linien, die etwas über dem Rande divergiren, und bestehen aus einzeln gestellten Porenpaaren, die sich nahe dem Peristom verdoppeln und verdreifachen. Die Ambulacralfelder sind sehr schmal, tragen bis dahin, wo sich die Porenzonen erweitern, kleine Körnchen von der Grösse derer in den Interambulacralfeldern. Weiter nach dem Peristom hin stellen sich sehr kleine Stachelwarzen (vier bis fünf Paare) ein, zwischen denen kleine Körnchen zerstreut liegen. Das Peristom ist gross und mit zehn Einschnitten versehen. Das Periproct liegt excentrisch nicht ganz in der Axe des Thieres nach rechts und hinten, und ist queroval. Der Ovarialdiscus besteht aus fünf pentagonalen resp. hexagonalen Ovarialplatten, die in der Nähe der Spitze stark durchbohrt sind und aus fünf dreieckigen, sehr kleinen, zwischen den Ovarialplatten liegenden Ocellarplatten. Zu diesen tritt, den oberen linken Rand des Periprocts bildend, eine querlänglich viereckige Superanalplatte, die zwei kleine Körnchen trägt. Der übrige Rand des Periprocts wird durch das hintere Paar und die unpaare Ovarialplatte gebildet. Der ganze Scheitelapparat trägt kleine Körnchen. Die drei das Periproct einschliessenden Platten sind unter sich fast gleich gross, aber kleiner als das vordere Paar, von dem wieder die Madreporenplatte, die durch ein nur einen Theil der Platte einnehmendes schwammiges Gefüge erkennbar wird, etwas grösser ist. Das Charakteristische der Species liegt in der seitlich links vom Periproct liegenden viereckigen Superanalplatte, die mir in dieser Form bei keiner anderen Species bekannt ist. Von der der allgemeinen Form nach ähnlichen *Acrosalenia tuberculosa* Ag. ist unsere Species ausserdem durch die grössere Anzahl von Stachelwarzen auf den Interambulacralfeldern leicht zu unterscheiden.

Das einzige vorliegende Exemplar ist von Herrn BEYRICH gesammelt und stammt nach seiner Etiquette aus dem oberen Coralrag A. ROEMER's, zunächst unter dem Kimmeridge, südlich von Uppen bei Hildesheim.

*Pseudosalenia Ottmeri* n. sp.

Taf. IX, Fig. 3.

Höhe: 5 Mm., Durchmesser: 14 Mm.

Allgemeine Gestalt stark niedergedrückt, kuglig, an der grösste Durchmesser die Mitten der Seiten verbindet. Interambulacralfelder tragen vier Paar grosse, durchbohrt crenulirte Stachelwarzen, die nach dem Peristom hin an Grösse abnehmen. Die runden, sich oben und untergirenden Scrobikeln derselben sind umgeben von einem von neun grossen Körnern, zwischen denen einzelne, w. Körnchen zerstreut liegen. Das oberste Plattenpaar trägt Stachelwarzen, sondern ein Gemisch zerstreut stehender eben von verschiedener Grösse. Die Ambulacralfelder stehen aus einer Doppelreihe von 25 Körnchen, die am stom am grössten werden und hier erst die Grösse der Scrobikeln der Interambulacralfelder umgebenden Körnchen reichen. Die Ambulacralfelder, sowie die Porenzonen, die einzeln gestellten Porenpaaren bestehen, sind während ganzen Verlaufes merklich hin- und hergebogen. Das Peristom ist gross und mit zehn nicht tiefen Einschnitten versehen. Das Periproct ist rundlich dreieckig, excentrisch nach hinten in der Axe des Thieres fortgerückt. Es ist umgeben von einem Ovarialdiscus, der folgendermaassen zusammengefasst ist. Die fünf Ovarialplatten sind gerundet fünfeckig.





lie beiden inneren Ecken des Pentagons. Die Superanalplatte entsendet in die drei oberen Ecken des Pentagons feine Rinnen, die unpaare Platte zeigt gar keine. Von den erwähnten Centren gehen ausserdem auf allen Platten ganz feine, nur mit der Lupe erkennbare Rinnen radial nach allen Seiten des Pentagons. Alle Platten des Discus sind unter sich durch tiefe Furchen getrennt, und da sie, wie erwähnt, gerundet fünfseitig sind, so haben sie durch Form und Sculptur ein völlig blattartiges Ansehen („foliacé“ DESOR). Die Madreporenplatte ist durch ein nur einen kleinen Theil ihrer Grösse einnehmendes „schwammiges Gefüge“ gekennzeichnet. Die die Ränder des Peristoms bildenden Platten tragen eigenthümlicherweise eben auf diesem etwas erhabenen Rande kleine Körnchen, so dass hier eine Mischung der gekörnelten und blattartigen Sculptur, wie ihn die Acrosalenien einerseits und die Pseudosalenien (Heterosalenien) andererseits führen, stattfindet. Durch diesen eigenthümlichen Ovarialdiscus, sowie durch die wenigen Stachelwarzen, die diese Species mit *Pseudosalenia aspera* AG. sp. gemein hat, von der sie sich aber durch den völlig anders componirten Scheitelapparat leicht unterscheiden lässt, ist unsere Species nicht leicht mit einer anderen Pseudosalenienart zu verwechseln.

Es hat dieser Beschreibung ein sehr schön erhaltenes Stück aus der Sammlung des Herrn OTTMER, nach dem ich die Species benannt habe, zu Grunde gelegen; ausserdem verlanke ich der Güte des Herrn STRUCKMANN ein zweites, das etwas grösser ist (Höhe 8 Mm., Durchmesser 19 Mm.), aber nicht gut genug erhalten, um die Details genau studiren zu können; was jedoch erkennbar ist, stimmt gut mit dem Stück der OTTMER'schen Sammlung überein. Letzteres stammt aus dem Coralrag von Sülfeld bei Fallersleben, das STRUCKMANN'sche Stück aus dem oberen Korallenoolith des neuen Bruchs am Lindenerberg bei Hannover.

---

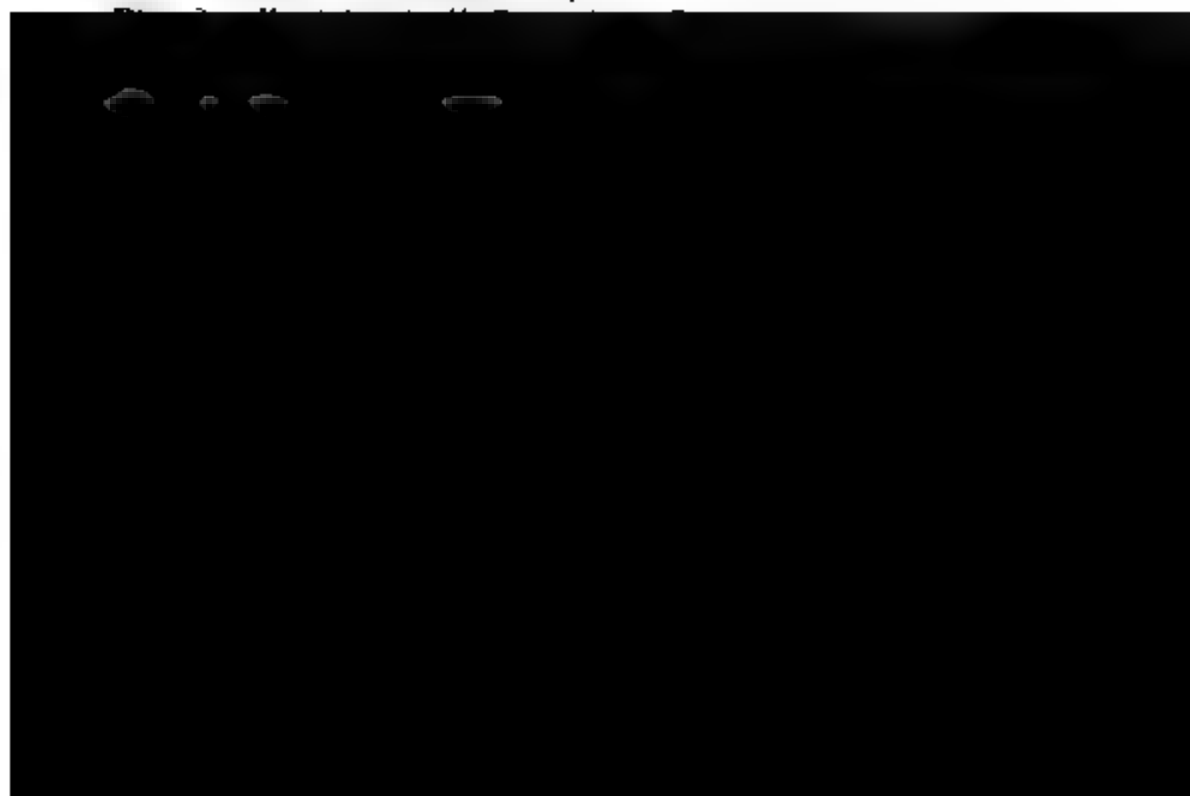
## Tafelerklärung.

## Tafel V.

- Fig. 1. *Cidaris amalthei* QUESY. (SCHLÖNBACH'sche Sammlung).  
 1a. Unterer Theil des Stachels (natürl. Grösse).  
 1b. Haupttheil des Stachels (natürl. Grösse).  
 1c. Einzelne Platte.
- Fig. 2. *Cidaris striatula* COYNEAU, vom Sölenhai bei Salzgitter (SCHLÖNBACH'sche Sammlung).  
 2a. Natürl. Grösse.  
 2b. Vergrössert.
- Fig. 3. *Cidaris spinulosa* A. RONNE (natürliche Grösse), von Werra (SCHLÖNBACH'sche Sammlung).
- Fig. 4. *Cidaris florigemma* PHILL., vom Spitzhut bei Hildesheim (Breslauer Museum).  
 4a. Von der Seite } natürl. Grösse.  
 4b. Von oben }  
 4c. Vergrösserte Platte mit dem nebenliegenden Theil des Ambulacralfeldes.  
 4d und e. Zwei Stacheln vom Langenberge bei Oker.
- Fig. 5. *Cidaris pyrifera* AC.  
 5a. Grösserer Stachel.  
 5b. Kleinerer Stachel.
- Fig. 6. *Hemicidaris intermedia* FLEM. sp., von Hoheneggelsen (Sammler der Bergakademie).  
 6a. Von der Seite } natürl. Grösse.  
 6b. Von oben }  
 6c. Von unten }  
 6d. Ovarialdiscus, vergrössert.  
 6e. Stachel (Copie nach WRIGHT).  
 6f. Unterer Theil desselben, vergrössert.

## Tafel VI.

- Fig. 1. *Hemicidaris Agassizii* A. RONNE sp.  
 1a. Von der Seite } natürl. Grösse.  
 1b. Von oben }



- Pseudodiadema hemisphaericum* von Hoheneggelsen.  
*Hypodiadema guestphalicum* DAMES, von Diebrock bei Herford  
 (Königl. Mineralienkabinet).  
 3 a. Von oben } natürl. Grösse.  
 3 b. Von der Seite }  
 3 c. Von der Seite, vergrössert.  
 3 d. Stachel.  
 3 e. Derselbe vergrössert.  
*Hypodiadema minutum* BUCKMANN sp., von der Haverlah-Wiese  
 bei Salzgitter (SCHLÖNBACH'sche Sammlung).  
 4 a. Natürliche Grösse, von der Seite.  
 4 b. Von der Seite }  
 4 c. Von unten } vergrössert.  
 4 d. Von oben }

## Tafel VIII

- Hemipedinia Struckmanni* DAMES, vom Galgenberg bei Hildes-  
 heim (Sammlung der Bergakademie).  
 1 a. Von der Seite, natürl. Grösse.  
 1 b. Dasselbe vergrössert.  
 1 c. Von oben, vergrössert.  
 1 d. Ovarialdiscus, vergrössert.  
 . Gesteinstück mit *Hemipedinia pusilla* DAMES, vom Langenberg bei  
 Oker (OTTMER'sche Sammlung).  
 2 a. Von der Seite, vergrössert.  
 . *Glypticus microglyphicus* GOLDF., vom Spitzhut bei Hildesheim  
 (Sammlung der Bergakademie).  
 3 a. Von der Seite }  
 3 b. Von oben } natürl. Grösse.  
 3 c. Von unten }

## Tafel IX.

- Acrosalenia decorata* HAME sp., von Hoheneggelsen (Sammlung  
 der Bergakademie).  
 1 a. Von oben } natürl. Grösse.  
 1 b. Von der Seite }  
 1 c. Von der Seite, vergrössert.  
 1 d. Ovarialdiscus, vergrössert }  
 1 e. Ovarialdiscus, vergrössert } Copien nach WRIGHT.  
*Acrosalenia corallina* DAMES, von Uppen (Königl. Mineralien-  
 kabinet).  
 2 a. Von oben } natürl. Grösse.  
 2 b. Von der Seite }  
 2 c. Von der Seite, vergrössert.  
 2 d. Ovarialdiscus, vergrössert.  
*Pseudosalenia Ottmeri* DAMES, Sülzfeld bei Fallersleben (OTTMER'sche  
 Sammlung).  
 3 a. Von oben, natürl. Grösse.  
 3 b. Von der Seite, natürl. Grösse.  
 3 c. Von der Seite, vergrössert.  
 3 d. Ovarialdiscus, vergrössert.
-

## 12. Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der chemischen Natur der Kalknatronfeldspäthe.

Von Herrn C. RAMMELSBERG in Berlin.

### I. Plagioklas.

Die Kenntnisse der Kalknatronfeldspäthe ist in der letzten Zeit, besonders durch die Untersuchungen von RATH's, wesentlich gefördert worden, und es hat sich dadurch das von TSCHERMAK aufgestellte Mischungsgesetz im Allgemeinen recht gut bestätigt. Es dürfte deshalb nicht unpassend sein, die bis jetzt gewonnenen Resultate zu überblicken und zu sehen, welche von ihnen Anspruch auf grössere Zuverlässigkeit haben, und festzustellen, welche Mischungsverhältnisse von Albit- und Anorthitsubstanz in der Natur unter den Labradoren, Andesinen und Oligoklasen am häufigsten vorkommen.

Die Analyse eines jeden Kalknatronfeldspäths ergiebt zwei Atomverhältnisse, aus welchen die Mischung sich berechnen lässt, nämlich das von  $\text{Al} : \text{Si}$  und das von  $\text{Na} : \text{Ca}$ . Aus dem einen folgt das andere. Solche Analysen, bei denen beide

Da sich das Atomverhältniss  $\text{Al} : \text{Si}$  zwischen den Grenzen  $1 : 2$  (im Anorthit) und  $1 : 6$  (im Albit) bewegt, und dieses Verhältniss auch bei beginnender Zersetzung der Substanz wohl kaum verändert wird, so scheint es sich zum Ausgangspunkt für die Rechnung und zur Bestimmung des Molekularverhältnisses  $\text{Alb} : \text{An}$  zu empfehlen. In diesem Sinne habe ich früher\*) die damals bekannten Analysen berechnet.

Indessen hat auch das von der Analyse gegebene Atomverhältniss  $\text{Na} : \text{Ca}$  manches Empfehlenswerthe als Basis der Rechnung. Es scheint in der That, als ob Kieselsäure und Thonerde, wiewohl sie bei der Analyse zunächst abgeschieden werden, ihrer relativen Menge nach nicht immer mit der nöthigen Schärfe bestimmt seien, und man darf behaupten, dass nicht oft die Kieselsäure auf einen Rückhalt an Thonerde, und umgekehrt, geprüft worden sei. Ja, ich möchte glauben, dass eine scharfe Bestimmung der Thonerde sich nur dann verbürgen lässt, wenn die Kieselsäure zuvor durch Fluorwasserstoffsäure entfernt ist. Deshalb ist in der nachfolgenden Berechnung zugleich auch das Verhältniss  $\text{Na} : \text{Ca}$  als Ausgangspunkt angenommen, so dass sich für jeden einzelnen Feldspath sofort ersehen lässt, ob und welche Differenzen sich ergeben, wenn man von dem einen oder anderen Atomverhältniss ausgeht.

Die in Parenthese beigefügten Verhältnisse sind die den gefundenen nahekommenden, für die Rechnung benutzten.

|  |             | A.                      |                         | B.                      |                         |
|--|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|  |             | Gefund.                 | Berechn.                | Gefund.                 | Berechn.                |
|  |             | $\text{Al} : \text{Si}$ | $\text{Na} : \text{Ca}$ | $\text{Na} : \text{Ca}$ | $\text{Al} : \text{Si}$ |
| Juvenas<br>Radauthal                   | RAMMELSBERG | $1 : 2,12$              | $1 : 16$                | $1 : 8$                 | $1 : 2,23$              |
|  | STRENG      | $1 : 2,2$               | $1 : 9,5$               | $1 : 5,7$<br>(6)        | $1 : 2,308$             |
| Hekla (Thjorsa-<br>Lava).<br>Näröedal. | DAMOUR      | $1 : 2,3$               | $1 : 6$                 | $1 : 5,1$<br>(5)        | $1 : 2,36$              |
|  | RAMMELSBERG | $1 : 2,64$<br>(2,66)    | $1 : 2,5$               | $1 : 2,5$               |                         |
| Neurode                                | VOM RATH    | $1 : 2,6$               | $1 : 2,8$               | $1 : 3,1$<br>(3)        | $1 : 2,57$              |

\*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVIII., S. 200.

## 12. Ueber den gegenwärtigen von der chemischen Natur

Von Herrn C. RAMM

### I. Plaz

Die Kenntnisse der Kalku-  
Zeit, besonders durch die Un-  
lich gefördert worden, und  
TSCHERMAK aufgestellte Misch-  
gut bestätigt. Es dürfte d-  
bis jetzt gewonnenen Resulta-  
welche von ihnen Anspruch  
und festzustellen, welche M-  
Anorthitsubstanz in der Na-  
sinen und Oligoklasen am

Die Analyse eines jede  
Atomverhältnisse, aus wel-  
lässt, nämlich das von A-

| A.   | Berechn. |        | Gefund. |
|------|----------|--------|---------|
|      | Si       | Na:Ca  | Na:Ca   |
| 2,8  | 1:2      | 1:0,87 | (1)     |
| 2,9  | 1:1,75   | 1:1,72 | (1)     |
| 2,93 |          | 1:2    | (1)     |
| 2,9  | 1:1,75   |        |         |
| 2,94 |          |        |         |
| 3    | 1:1,5    | 1:1,6  | (1)     |
| 2,96 |          | 1:1,43 | (1)     |
| 3    | 1:1,5    | (1,4)  | (1)     |
| 3,0  | 1:1,5    | 1:3,35 | (3,33)  |
| 3,0  | 1:1,5    | 1:1,5  | (1)     |
| 3,0  | 1:1,5    | 1:1,1  | (1)     |
| 3,1  |          |        |         |
| 3    | 1:1,5    | 1:1,5  | (1)     |
| 3,08 |          | 1:1,17 | (1,2)   |
| 3    | 1:1,5    | (1,2)  | (1)     |
| 3,09 |          | 1:1,18 | (1)     |
| 3    | 1:1,5    | (1,2)  | (1)     |
| 3,1  |          | 1:1,74 | (1,75)  |
| 3    | 1:1,5    |        |         |

|          | Berechn. | Na : Ca  | B.       |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|
|          |          |          | Gefund.  | Berechn. |
|          |          |          | Na : Ca  | Al : Si  |
|          |          |          | 1,25 : 1 | 1 : 3,54 |
|          | 5)       | 1:1,125  |          |          |
|          | 27       |          | 1 : 1,58 |          |
|          | 33)      | 1:1,125  | (1,5)    | 1 : 3    |
|          | 33)      | 1 : 1    |          |          |
|          | 3,28     |          | 1,16 : 1 | 1 : 3,47 |
|          | 33)      | 1 : 1    |          |          |
|          | 3,3      | 1 : 1    | 1 : 1,08 |          |
|          | 3,3      | 1 : 1    | 1 : 1,5  | 1 : 3    |
|          | 3,3      | 1 : 1    | 1 : 1,1  |          |
|          | 3,3      | 1 : 1    | 1 : 1,2  | 1 : 3,18 |
|          | 3,4      |          | 1 : 1,47 |          |
|          | (3,33)   | 1 : 1    | (1,5)    | 1 : 3    |
|          | 1 : 3,4  |          | 1 : 1,08 |          |
|          | (3,33)   | 1 : 1    |          |          |
|          | 1 : 3,7  | 1,5 : 1  | 1,33 : 1 | 1 : 3,6  |
|          | 1 : 3,7  | 1,5 : 1  | 1,48 : 1 |          |
|          | 1 : 3,7  |          | 1,52 : 1 |          |
|          | 1 : 3,77 | 1,6 : 1  | 1 : 1,2  | 1 : 3,18 |
|          | 1 : 3,77 | 1,6 : 1  | 2,35 : 1 |          |
|          |          |          | (2,33)   | 1 : 4,15 |
|          | 1 : 3,8  |          | 1,4 : 1  | 1 : 3,65 |
|          | (3,82)   | 1,66 : 1 |          |          |
|          | 1 : 3,87 |          | 1,35 : 1 |          |
|          | (3,9)    | 1,8 : 1  | (1,33)   | 1 : 3,6  |
|          | 1 : 3,9  | 1,8 : 1  | 1,96 : 1 |          |
|          |          |          | (2)      | 1 : 4    |
| TRAPP    | 1 : 3,96 |          |          |          |
|          | (4)      | 2 : 1    | 2,4 : 1  | 1 : 4,18 |
|          | 1 : 4    | 2 : 1    | 1,8 : 1  | 1 : 3,9  |
| SE       | 1 : 4    | 2 : 1    | 2,96 : 1 |          |
|          |          |          | (3)      | 1 : 4,4  |
| SE       | 1 : 4    | 2 : 1    | 3,7 : 1  |          |
|          |          |          | (3,66)   | 1 : 4,6  |
| RATH     | 1 : 4    | 2 : 1    | 2,94 : 1 |          |
|          |          |          | (3)      | 1 : 4,4  |
| WEINOW   | 1 : 4,1  |          | 1,8 : 1  | 1 : 3,9  |
|          | (4)      | 2 : 1    |          |          |
| MELSBERG | 1 : 4,1  |          | 2,1 : 1  |          |
|          | (4)      | 2 : 1    |          |          |

|                                 |             | A.                 |                     | B.                 |                     |
|---------------------------------|-------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                                 |             | Gefund.<br>Al : Si | Berechn.<br>Na : Ca | Gefund.<br>Na : Ca | Berechn.<br>Al : Si |
| Hitteröe                        | WAAGE       | 1 : 2,8            | 1 : 2               | 1 : 0,87<br>(1)    | 1 : 3,1             |
| Färöer                          | FORCHHAMMER | 1 : 2,9            | 1 : 1,75            | 1 : 1,72           |                     |
| Beruðfjörður                    | DAMOUR      | 1 : 2,93<br>(2,9)  | 1 : 1,75            | 1 : 2              | 1 : 2,1             |
| Glasgow                         | LEHUNT      | 1 : 2,94<br>(3)    | 1 : 1,5             | 1 : 1,6            | 1 : 2,4             |
| Radanthal                       | RAMMELSBURG | 1 : 2,96<br>(3)    | 1 : 1,5             | 1 : 1,43<br>(1,4)  | 1 : 3,1             |
| Aetna - Lava<br>(S. Giannicolo) | SARTORIUS   | 1 : 3,0            | 1 : 1,5             | 1 : 3,35<br>(3,33) | 1 : 2,4             |
| Egersund (c)                    | KERSTEN     | 1 : 3,0            | 1 : 1,5             | 1 : 1,5            |                     |
| Neurode (Gabbro)                | VOM RATH    | 1 : 3,0            | 1 : 1,5             | 1 : 1,1<br>(1)     | 1 : 3,1             |
| Havnefjord                      | VOM RATH    | 1 : 3,1<br>(3)     | 1 : 1,5             | 1 : 1,5            |                     |
| Turdojak, Ural                  | KONIG       | 1 : 3,08<br>(3)    | 1 : 1,5             | 1 : 1,17<br>(1,2)  | 1 : 3,1             |
| Tannbergsthal                   | VOM RATH    | 1 : 3,09<br>(3)    | 1 : 1,5             | 1 : 1,18<br>(1,2)  | 1 : 3,1             |
| Guadelupe                       | DEVILLE     | 1 : 3,1<br>(3)     | 1 : 1,5             | 1 : 1,74<br>(1,75) | 1 : 2,1             |
| Pointe à la Poudre              | DUPRE       | 1 : 3,1            | 1 : 1,5             | 1 : 1,74           | 1 : 2,1             |



|                       |             | A.                           |                    | B.                 |                     |
|-----------------------|-------------|------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|                       |             | Gefund.<br>Al : Si           | Berechn<br>Na : Ca | Gefund.<br>Na : Ca | Berechn.<br>Al : Si |
| stein                 | DELESSE     | 1 : 3,26<br>(3,23)           | 1:1,125            | 1,25 : 1           | 1 : 3,54            |
| ia-Lava               | SARTORIUS   | 1 : 3,27<br>(3,23)<br>(3,33) | 1:1,125<br>1 : 1   | 1 : 1,58<br>(1,5)  | 1 : 3               |
| d. Geschiebe          | SARTORIUS   | 1 : 3,28<br>(3,33)           | 1 : 1              | 1,16 : 1           | 1 : 3,47            |
| d                     | BLOMSTRAND  | 1 : 3,3                      | 1 : 1              | 1 : 1,08           |                     |
| ia-Lava               | ABICH       | 1 : 3,3                      | 1 : 1              | 1 : 1,5            | 1 : 3               |
| ipsie                 | LEHUNT      | 1 : 3,3                      | 1 : 1              | 1 : 1,1            |                     |
| d. Geschiebe          | DULK        | 1 : 3,3                      | 1 : 1              | 1 : 1,2            | 1 : 3,18            |
| w                     | SEGETH      | 1 : 3,4<br>(3,33)            | 1 : 1              | 1 : 1,47<br>(1,5)  | 1 : 3               |
| rador                 | TCHERMAK    | 1 : 3,4<br>(3,33)            | 1 : 1              | 1 : 1,08           |                     |
| mo                    | LAURELL     | 1 : 3,7                      | 1,5 : 1            | 1,33 : 1           | 1 : 3,6             |
| us (Esterel-<br>ieb.) | RAMMELSBERG | 1 : 3,7                      | 1,5 : 1            | 1,48 : 1           |                     |
| us(Ester.-Gb.)        | VOM RATH    | 1 : 3,7                      |                    | 1,52 : 1           |                     |
| henburg(Dior.)        | STRENG      | 1 : 3,77                     | 1,6 : 1            | 1 : 1,2            | 1 : 3,18            |
| uv (Andesit)          | VOM RATH    | 1 : 3,77                     | 1,6 : 1            | 2,35 : 1<br>(2,33) | 1 : 4,15            |
| ern                   | DELESSE     | 1 : 3,8<br>(3,82)            | 1,66 : 1           | 1,4 : 1            | 1 : 3,65            |
| Rosag                 | VOM RATH    | 1 : 3,87<br>(3,9)            | 1,8 : 1            | 1,35 : 1<br>(1,33) | 1 : 3,6             |
| Bresse                | DELESSE     | 1 : 3,9                      | 1,8 : 1            | 1,96 : 1<br>(2)    | 1 : 4               |
| umgarten              | VARRENTAPP  | 1 : 3,96<br>(4)              | 2 : 1              | 2,4 : 1            | 1 : 4,18            |
| rmato                 | ABICH       | 1 : 4                        | 2 : 1              | 1,8 : 1            | 1 : 3,9             |
| rvance                | DELESSE     | 1 : 4                        | 2 : 1              | 2,96 : 1<br>(3)    | 1 : 4,4             |
| ravillers             | DELESSE     | 1 : 4                        | 2 : 1              | 3,7 : 1<br>(3,66)  | 1 : 4,6             |
| edazzo                | VOM RATH    | 1 : 4                        | 2 : 1              | 2,94 : 1<br>(3)    | 1 : 4,4             |
| tkāranta              | JEWREINOW   | 1 : 4,1<br>(4)               | 2 : 1              | 1,8 : 1            | 1 : 3,9             |
| armato                | RAMMELSBERG | 1 : 4,1<br>(4)               | 2 : 1              | 2,1 : 1            |                     |

|                        |              | A.                          |                     | B.                 |                     |
|------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                        |              | Gefund.<br>Al : Si          | Berechn.<br>Na : Ca | Gefund.<br>Na : Ca | Berechn.<br>Al : Si |
| Rothenburg<br>(Gneiss) | STRENG       | 1 : 4,1<br>(4)              | 2 : 1               | 3,8 : 1<br>(4)     | 1 : 4,6             |
| Lavaldens              | LOBY         | 1 : 4,2<br>(4,22)           | 2,5 : 1             | 1,18 : 1<br>(1,2)  | 1 : 3,5             |
| Sala                   | SVANBERG     | 1 : 4,2                     | 2,5 : 1             | 2,15 : 1<br>(2)    | 1 : 4               |
| Frankenstein           | SCHMIDT      | 1 : 4,2                     | 2,5 : 1             | 2,1 : 1<br>(2)     | 1 : 4               |
| Schaitansk             | KÖNIG        | 1 : 4,2                     | 2,5 : 1             | 3,34 : 1           | 1 : 4,5             |
| Marmorera              | VOM RATH     | 1 : 4,2                     | 2,5 : 1             | 1,07 : 1<br>(1)    | 1 : 3,5             |
| Sutherlandshire        | HAUGHTON     | 1 : 4,27<br>(4,22)<br>(4,3) | 2,5 : 1<br>2,66 : 1 | 3,2 : 1<br>(3)     | 1 : 4,4             |
| Pikraki                | STRUVE       | 1 : 4,3                     | 2,66 : 1            | 2,4 : 1            | 1 : 4,3             |
| Tvedestrand            | SCHERRER     | 1 : 4,37<br>(4,4)           | 3 : 1               | 3,5 : 1            | 1 : 4,5             |
| Arendal                | ROSALES      | 1 : 4,4                     | 3 : 1               | 3,4 : 1<br>(3,5)   | 1 : 4,4             |
| Ytterby                | BERZELIUS    | 1 : 4,4                     | 3 : 1               | 4,17 : 1<br>(4)    | 1 : 4,6             |
| Stockholm              | BERZELIUS    | 1 : 4,5                     | 3,33 : 1            | 5 : 1              | 1 : 4,85            |
| Freiberg               | KERSTEN      | 1 : 4,5                     | 3,33 : 1            | 5 : 1              | 1 : 4,85            |
| Röttchen               | BOTHE        | 1 : 4,5                     | 3,33 : 1            | 5,5 : 1            | 1 : 4,9             |
| Halle                  | J. SCHREIBER | 1 : 4,5                     | 3,33 : 1            | 5,8 : 1            |                     |

|                          |          | A.                 |                     | B.                 |                     |
|--------------------------|----------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                          |          | Gefund.<br>Al : Si | Berechn.<br>Na : Ca | Gefund.<br>Na : Ca | Berechn.<br>Al : Si |
| ton<br>(Turma-<br>stein) | HAGEN    | 1 : 4,7<br>(4,66)  | 4 : 1               | 5,5 : 1            | 1 : 4,93            |
|                          | TECLU    | 1 : 4,7<br>(4,66)  | 4 : 1               | 6,1 : 1<br>(6)     | 1 : 5               |
|                          | VOM RATH | 1 : 4,78<br>(4,8)  | 4,66 : 1            | 4,9 : 1<br>(5)     | 1 : 4,86            |
|                          | DAMOUR   | 1 : 4,8            | 4,66 : 1            | 3,3 : 1            | 1 : 4, 5            |
| e<br>Dôme                | DEVILLE  | 1 : 4,8            | 4,66 : 1            | 7 : 1              | 1 : 5,11            |
|                          | KOSSMANN | 1 : 4,86           | 5 : 1               | 2,7 : 1<br>(3)     | 1 : 4,4             |
| nsk                      | BODEMANN | 1 : 4,87           | 5 : 1               | 3,8 : 1<br>(4)     | 1 : 4,66            |
| berg                     | VOM RATH | 1 : 4,87           | 5 : 1               | 4,6 : 1<br>(4,66)  | 1 : 4,8             |
|                          | LUDWIG   | 1 : 4,87           | 5 : 1               | 5,43 : 1<br>(5,33) | 1 : 4,91            |
|                          | SENECA   | 1 : 4,9<br>(5)     | 6 : 1               | 4 : 1              | 1 : 4,66            |
| r See                    | FOUQUE   | 1 : 4,9<br>(5)     | 6 : 1               | 7,2 : 1<br>(7)     | 1 : 5,11            |
|                          | WOLFF    | 1 : 5              | 6 : 1               | 4 : 1              | 1 : 4,66            |
| urg                      | TCHERMAK | 1 : 5              | 6 : 1               | 5,5 : 1            | 1 : 4,93            |
| e                        | SMITH    | 1 : 5              | 6 : 1               | 8,6 : 1<br>(8)     | 1 : 5,2             |
| ille                     | SMITH    | 1 : 5,2            | 8 : 1               | 13,2 : 1<br>(12)   | 1 : 5,43            |

r wollen die hier aufgezählten Analysen in drei Klassen

Normalanalysen, d. h. solche, in welchen die Atom-  
verhältnisse Al : Si und Na : Ca sich vollkommen entsprechen.  
und folgende:

Labrador von

- 1) Nārōedal (RAMMELSB.) = Al An<sup>5</sup>
- 2) Egersund (KERSTEN) = Al An<sup>3</sup>
- 3) Havnefjord (VOM RATH) = Al An<sup>3</sup>
- 4) Lund (BLOMSTRAND) = Al An<sup>2</sup>
- 5) Campsie (LEHUNT) = Al An<sup>2</sup>
- 6) Labrador (TCHERMAK) = Al An<sup>2</sup>

## Andesin von

7) FRÉJUS (RAMMELSB., VOM RATH) =  $\text{Al}^3 \text{An}^4$ 8) Marmato (RAMMELSB.) =  $\text{Al} \text{An}$ 

## Oligoklas von

9) Niedermendig (VOM RATH) =  $\text{Al}^2 \text{An}$ 

II. Analysen, deren Berechnung nach beiden Verhältnissen zwar nicht zu demselben, aber zu einem übereinstimmenden Mischungsverhältnis führt. Wir wollen ihnen zugleich die einfachere und darum wahrscheinliche Mischung hinzufügen:

| Anorthit von                    | A.   |                  | B.   |                  |
|---------------------------------|------|------------------|------|------------------|
|                                 | Al   | An <sup>12</sup> | Al   | An <sup>10</sup> |
| 1) Hekla-Lava (DAMOUR)          |      |                  |      |                  |
| Labrador von                    |      |                  |      |                  |
| 2) Neurode (VOM RATH)           | 5:28 |                  | 1:6  | Al               |
| 3) Färøer (FORCHH.)             | 2:7  |                  | 2:7  | Al               |
| 4) Glasgow (LEHUNT)             | 1:3  |                  | 5:16 | Al               |
| 5) Rudauthal (RAMMELSB.)        | 1:3  |                  | 5:14 | Al               |
| 6) Guadelupe (DEVILLE)          | 1:3  |                  | 2:7  | Al               |
| 7) Nordisches Geschiebe (KÖNIG) | 5:12 |                  | 1:2  | Al               |
| 8) Dalarne (SVANBERG)           | 5:12 |                  | 1:2  | Al               |
| 9) Veltlin (VOM RATH)           | 4:9  |                  | 1:2  | Al               |
| 10) Mombächler Höfe (SCHMID)    | 4:9  |                  | 1:2  | Al               |
| 11) Morea (DELESSE)             | 4:9  |                  | 5:9  | Al               |

|                     | A.           | B.   |                                 |
|---------------------|--------------|------|---------------------------------|
| stein (SCHMID)      | 5:4          | 1:1  | Al An                           |
| nsk (KÖNIG)         | 5:4          | 5:3  | Al <sup>4</sup> An <sup>3</sup> |
| andshire (HAUGHTON) | { 5:4<br>4:3 | 3:2  | Al <sup>4</sup> An <sup>3</sup> |
| i (STRENG)          | 4:3          | 5:4  | Al <sup>4</sup> An <sup>3</sup> |
| klas von            |              |      |                                 |
| olm (BERZELIUS)*    | 5:3          | 5:2  | Al <sup>2</sup> An              |
| g (KERSTEN)*        | 5:3          | 5:2  | Al <sup>2</sup> An              |
| en (HAUGHTON)       | { 5:3<br>2:1 | 11:6 | Al <sup>2</sup> An              |
| (VOM RATH)          | 2:1          | 7:4  | Al <sup>2</sup> An              |
| (VOM RATH)          | 7:3          | 5:2  | Al <sup>2</sup> An              |
| urmalingestein)     |              |      |                                 |
| ansk (BODMANN)      | 5:2          | 2:1  | Al <sup>2</sup> An              |
| berg (VOM RATH)     | 5:2          | 7:3  | Al <sup>5</sup> An <sup>2</sup> |
| y (LUDWIG)          | 5:2          | 8:3  | Al <sup>5</sup> An <sup>2</sup> |
| er See (FOUQUÉ)     | 3:1          | 7:2  | Al <sup>3</sup> An              |
| ße (TSCHERMAK)      | 3:1          | 11:4 | Al <sup>3</sup> An              |

als wahrscheinlich angenommene Mischung ist in aus dem Verhältniss Al:Si, in 11 Fällen aus dem a, und in 5 Fällen aus keinem der gefundenen Ver- sondern aus einem ihnen sehr nahe kommenden be-

Analysen, deren Berechnung nach den beiden Atom- en zu wesentlich verschiedenen Resultaten führt.

|                           | A.                   | B.                   |
|---------------------------|----------------------|----------------------|
| thit von                  |                      |                      |
| as (RAMMELSB.)            | Al An <sup>3,2</sup> | Al An <sup>1,6</sup> |
| thal (STRENG)             | 1:19                 | 1:12                 |
| ador von                  |                      |                      |
| ße (WAAGE)                | 1:4                  | 1:2                  |
| ord (DAMOUR)              | 2:7                  | 1:4                  |
| (SARTORIUS)               | 1:3                  | 1:6—7                |
| de (a. Gabbro) (VOM RATH) | 1:3                  | 1:2                  |
| jak (KÖNIG)               | 1:3                  | 1:2,4                |
| ergthal (VOM RATH)        | 1:3                  | 1:2                  |
| Jean (DELESSE)*           | 1:3                  | 1:1,6                |
| (STRENG)*                 | 1:3                  | 1:1,7                |

|                                 | A.  | B.     |
|---------------------------------|---|--------|
| 11) Botzen (DELESSE)            | 1:2,4                                     | 1:1,4  |
| 12) Belfahy (DEL.)              | 1:2,4                                     | 1:0,8  |
| 13) Oberstein (DEL.)*           | 1:2,25                                    | 1:1,6  |
| 14) Aetna (SANTORIUS)           | 1:2                                       | 1:3    |
| 15) Aetna (ABICH)               | 1:2                                       | 1:3    |
| 16) Nord. Geschiebe (SANTORIUS) | $\begin{cases} 1:2 \\ 1:2,25 \end{cases}$ | 1:1,7  |
| 17) Kiew (SEGETH)               | 1:2                                       | 1:3    |
| 18) Rothenburg (STRENG)         | 1:1,25                                    | 1:2,4  |
| 19) Vesuv (VOM RATH)            | 1:1,25                                    | 1:0,86 |
| (Andesin)                       |   |        |
| 20) Piz Rosag (VOM RATH)        | 1:1,1                                     | 1:1,5  |
| 21) Servance (DEL.)             | 1:1                                       | 1,5:1  |
| 22) Coravillers (DEL.)          | 1:1                                       | 2:1    |
| 23) Predazzo (VOM RATH)         | 1:1                                       | 1,5:1  |
| 24) Rothenburg (STRENG)         | 1:1                                       | 2:1    |
| (a. Gneis)                      |   |        |
| 25) Lavaldeus (LORY)            | 1,25:1                                    | 1:1,7  |
|                                 | (1:0,8)                                   |        |
| 26) Marmorera (VOM RATH)*       | 1,25:1                                    | 1:2    |
| Oligoklas von                   |   |        |
| 27) Tvedestrand (SCHREBER)      | 1,5:1                                     | 1,75:1 |
| 28) Arendal (ROSALES)           | 1,5:1                                     | 1,75:1 |
| 29) Ytterby (BERZELIUS)         | 1,5:1                                     | 2:1    |

Während die Normalanalysen etwa 10 pCt., die unter II. zusammengestellten fast 40 pCt. der gesammten Zahl ausmachen, müssen wir 50 pCt. oder die Hälfte von allen in die erste Kategorie verweisen. Unter dieser stehen freilich auch solche, welche von einer Berechnung eigentlich ausgeschlossen werden sollten, d. h. diejenigen (mit einem \* bezeichneten), welche in dem Fundamentalverhältniss  $R : Al$  allzusehr abweichen.

Geht man bei diesen Analysen von dem Atomverhältniss  $Si : Al$  aus und betrachtet dies als richtig, so bemerkt man, dass sie in Bezug auf dasjenige von  $Na : Ca$  in zwei Gruppen fallen:

a) solche, welche zu viel Natron (oder zu wenig Kalk) enthalten haben. Hierher gehören beispielweise diejenigen, welche nach

| A.         | B.   |
|------------|--|
| $Al\ An^3$ | $Al\ An^2$ (Neurode a. Gabbro, Tannbergsthal), |
| $Al\ An$   | $Al^2\ An$ (Coravillers, Rothenburg a. Gneis), |

b) solche, welche zu wenig Natron (zu viel Kalk) enthalten haben, wie z. B.:

| A.         | B.  |
|------------|---|
| $Al\ An^2$ | $Al\ An^3$ (Aetna-Lava, Kiew),                |
| $Al^3\ An$ | $Al^2\ An$ (Gaggenau, Flensburg, Unionville). |

Es ist sehr bemerkenswerth, dass zwei Drittel der Analysen zur ersten Kategorie gehören, während man doch (immer die Richtigkeit des Verhältnisses  $Al : Si$  vorausgesetzt) meinen sollte, die Differenz liege hauptsächlich an dem nicht mehr isomorphen, unzersetzten Zustande des Feldspaths; oder wird überhaupt bei dem Angriff der Kalk leichter als das Natron fortgeführt? Für den Labrador von Dillenburg ist dies in der That von BISCHOF nachgewiesen worden.\*)

Schwerlich wird man aus den unter III. zusammengestellten Analysen einen Beweis entnehmen wollen, dass das Mischungsgesetz für sie keine Geltung habe. Es bleibt nur zu wünschen, dass solche, für die das Material in genügender Reinheit zu erhalten ist, mit Sorgfalt wiederholt würden (Hitteröe, Aetna, Sordal u. s. w.).

\*, Lehrbuch der Geologie. 2. Aufl. Bd. II., p. 450.

Endlich ersieht man aus den Tabellen I. und II., welche Mischungsverhältnisse die am häufigsten wiederkehrenden sind.

A. Labrador =  $Al An^6$  bis  $Al An^3$ .

$Al An^6$ . Neurode.

$Al An^5$ . Nārøedal.

$Al An^4$ . Havnefjord, Egersund, Färøer, Glasgow, Radanthal, Guadelupe.

$Al An^3$ . Labrador, Lund, Campsie, Nord. Geschiebe, Dalarna, Veltlin, Mombächler Höfe, Morea.

B. Andesin =  $Al An$  (oder  $Al^2 An^{n+1}$ , vielleicht auch  $Al^{n+1} An^n$ ).

$Al^2 An^2$ . Ojamo.

$Al^2 An^1$ . Fréjus.

$Al An$ . Marmato, Odern, La Bresse, Baumgarten, Frankenstein, Pitkäranta.

$Al^4 An^2$ . Schaitansk, Pikruki, Sutherlandshire.

C. Oligoklas =  $Al^2 An$  bis  $Al^4 An$ .

$Al^4 An$ . Niedermendig, Stockholm, Aberdeen, Freiberg, Veltlin, Albula.

$Al^3 An^2$ . Hartenberg, Ytterby.

$Al^3 An$ . Laacher See, Hitteröe.

Am Schluss dieser Uebersicht sei es gestattet, an einem



VOGELSANG dagegen fand:

|             |              |       | Atome |
|-------------|--------------|-------|-------|
| Kieselsäure | 56,21 = Si   | 26,23 | 93,7  |
| Thonerde    | 29,19 = Al   | 15,53 | 28,4  |
| Eisenoxyd   | 1,31 = Fe    | 0,92  | 0,8   |
| Kalk        | 11,14 = Ca   | 7,96  | 19,9  |
| Magnesia    | 0,51 = Mg    | 0,30  | 1,3   |
| Natron      | 1,37 = Na    | 1,02  | 4,4   |
| Kali        | Spur         |       |       |
|             | <u>99,73</u> |       |       |

Hier ist

$$\text{Al} : \text{Si} = 1 : 3,3 \quad (\text{Al, Fe} : \text{Si} = 1 : 3,2)$$

$$\text{Na} : \text{Ca} = 1 : 4,8.$$

Das Mittel 1 : 3,25 würde  $\text{Na} : \text{Ca} = 10 : 11$ , die Proportion 1 : 3,33 aber  $\text{Na} : \text{Ca}$  geben.

Umgekehrt setzt  $\text{Na} : \text{Ca} = 1 : 5$  das Verhältniss  $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 2,36$ , also ganz abweichend von der Analyse, voraus.

Kurz, VOGELSANG hat offenbar einen viel zu geringen Alkaligehalt angegeben.

Denselben Labrador habe ich vor einiger Zeit in meinem Laboratorium untersuchen lassen, nicht in der Absicht, um die Frage nach seiner Zusammensetzung zu lösen, weil ich TSCHERAK'S Analyse für ganz zuverlässig halte, vielmehr blos, um zu sehen, in wie weit auch ein Anderer zu gleichen Resultaten gelangen dürfte. Es wurde gefunden:

|             |               |       | Atome |
|-------------|---------------|-------|-------|
| Kieselsäure | 55,59 = Si    | 26,03 | 93    |
| Thonerde    | 25,41 = Al    | 13,52 | 24,8  |
| Eisenoxyd   | 2,73 = Fe     | 1,91  | 1,7   |
| Kalk        | 11,40 = Ca    | 8,14  | 20,3  |
| Natron      | 4,83 = Na     | 3,58  | 15,6  |
| Kali        | 0,32 = K      | 0,26  | 0,7   |
|             | <u>100,28</u> |       |       |

Hier ist

$$\text{Na} : \text{Ca} = 1 : 1,245 = 4 : 5 \quad (\text{I.})$$

$$\text{Al} : \text{Si} = 1 : 3,5 \quad (\text{II.})$$

$$(\text{Al} : \text{Si} = 1 : 3,75)$$

Aus I. folgt II. = 1 : 3,14 und die Mischung  $\text{Al}^2 \text{An}^5$ .

Umgekehrt aus  $II. = 1:3,5$  folgt  $I. = 1:0,833 = 6:5$ , und die Mischung  $Al^3 An^6$ .

Die Wahrheit liegt genau in der Mitte, und die Analyse beweist, wie mir scheint, dass der junge Chemiker, welcher sie ausführte, in dem Kalk etwas Thonerde behielt, ein Umstand, welcher nicht selten eintritt.

Da die Mischung dieses Labradores, aus 1 Mol. Albit und 2 Mol. Anorthit, erfordert:

|             |           |
|-------------|-----------|
| Kieselsäure | 55,45     |
| Thonerde    | 28,45     |
| Kalk        | 10,35     |
| Natron      | 5,75      |
|             | <hr/> 100 |

so ergeben sich die Abweichungen der drei Analysen folgendermaassen:

|                   | TOCHERMAK. | Letzte An. | VOGELSANG. |
|-------------------|------------|------------|------------|
| Si O <sup>2</sup> | + 0,55     | + 0,14     | + 0,76     |
| Al O <sup>3</sup> | — 0,5      | — 1,29     | + 1,58     |
| Ca O              | — 0,11     | + 1,05     | + 1,5      |
| Na <sup>2</sup> O | — 0,49     | — 0,71     | — 4,37     |

## II. Orthoklas.

Es fehlt nicht an Beispielen, dass auch ein Orthoklas Natron und Kalk enthält. Wenn das Ganze kein Gemenge



Die Mischung des Ganzen ist daher nicht die eines reinen Orthoklases.

Nimmt man an, es sei ein Gemisch eines Kalk-Natronfeldspaths mit Orthoklas, und jener enthalte alles Natrium, sei also



so enthält derselbe

und der Rest

| Kalk        | 0,42         |             |               | Sauerstoff.  |
|-------------|--------------|-------------|---------------|--------------|
| Natron      | 2,98         | Kali        | 11,80         | 2,0 = 0,92   |
| Thonerde    | 5,75         | Thonerde    | 13,51         | 6,32 = 3     |
| Kieselsäure | 18,25        | Kieselsäure | 46,98         | 25,06 = 11,9 |
|             | <u>27,40</u> |             | <u>72,29.</u> |              |

Ein noch etwas besseres Resultat erhält man für den Orthoklas, wenn man



und einen natronhaltigen Orthoklas annimmt, denn dann enthalten beide

|             |              |             |               | Sauerstoff.   |
|-------------|--------------|-------------|---------------|---------------|
| Kalk        | 0,42         | Kali        | 11,80         | 2,00          |
| Natron      | 1,86         | Natron      | 1,12          | 0,29          |
| Thonerde    | 3,85         | Thonerde    | 15,41         | 7,21 = 3      |
| Kieselsäure | 11,70        | Kieselsäure | 53,53         | 28,55 = 11,88 |
|             | <u>17,83</u> |             | <u>81,86.</u> |               |

Der Orthoklas enthält dann K : 7 Na.

Handelt es sich hier um eine molekulare, d. i. isomorphe Mischung, so muss auch der Kalk-Natronfeldspath orthoklastisch, d. h. zwei- und eingliedrig sein.

### Orthoklas von Pargas (VOM RATH).

Gleich dem vorigen von Augit begleitet. Enthält Ca : Na : K = 1 : 5 : 18,2 At.

Die Analyse gab Al : Si = 1 : 5,7.

Besteht er aus



so enthält dieser:

der Rest:

|             |              |             |               |         |
|-------------|--------------|-------------|---------------|---------|
| Kalk        | 0,84         |             |               | Sauerst |
| Natron      | 2,32         | Kali        | 12,80         | 2,17 =  |
| Thonerde    | 5,39         | Thonerde    | 14,01         | 6,55 =  |
| Kieselsäure | 16,20        | Kieselsäure | 48,76         | 26,00 = |
|             | <u>24,75</u> |             | <u>75,57.</u> |         |

Von einer sichtlichen Einmischung hat der Verf. angeführt.

### Orthoklas von Laurvig (VOM RATH).

Eigenthümlich durch seine Flächenausbildung und linsverwachsung, in seiner Masse mit Lamellen in par Stellung durchsetzt.

V. G. 2,619.

Er enthält  $\text{Ca}:\text{K}:\text{Na} = 1:87:5$  und gab  $\text{Al}:\text{Si} = 1$  also sehr abweichend von der reinen Orthoklasmischung

Da  $\text{Ca}:\text{Na} = 1:5$  At., so mag hier die Mischung vorigen gleichfalls angenommen werden; dann enthält die

der Rest:

|             |              |             |               |         |
|-------------|--------------|-------------|---------------|---------|
| Kalk        | 2,70         |             |               | Sauerst |
| Natron      | 7,54         | Kali        | 4,23          | 0,72 =  |
| Thonerde    | 17,45        | Thonerde    | 5,76          | 2,69 =  |
| Kieselsäure | 49,58        | Kieselsäure | 13,23         | 7,06 =  |
|             | <u>77,27</u> |             | <u>23,22.</u> |         |

norwegischen Zirkonsyenit diejenige vom RATH's die kleinste Menge Säure und Kali und die grösste Menge Kalk gegeben hat, wie folgende Uebersicht zeigt:

|                          | Si O <sup>2</sup> | Ca O | K <sup>2</sup> O | Na <sup>2</sup> O |
|--------------------------|-------------------|------|------------------|-------------------|
| Fredriksvärn (C. GMELIN) | 65,18             | 0,48 | 7,03             | 7,08              |
| Laurvig (C. GMELIN)      | 65,90             | 0,27 | 6,55             | 6,14              |
| Laurvig (SCHEERER)       | 66,03             | 0,20 | 6,96             | 6,83              |
| Laurvig (SCHEERER)       | 65,68             | 0,22 | 6,93             | 7,11              |
| Laurvig (VOM RATH)       | 62,81             | 2,70 | 4,23             | 7,54              |

In C. GMELIN's erster Analyse ist  $\text{Ca} : \text{K} : \text{Na} = 1 : 17,4 : 26,5$  und  $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 5,6$ .

Unter Annahme einer Einmischung  $= \text{An Al}^4$  betrüge deren Menge 16,5 pCt. und die übrigen 83,5 pCt. würden einen natronhaltigen Orthoklas mit nahe gleichen At. K und Na darstellen.

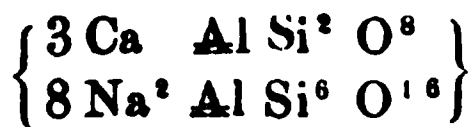
In der zweiten Analyse (Laurvig) ist  $\text{Ca} : \text{K} : \text{Na} = 1 : 28 : 40$ , und  $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 5,8$ . Hier würden 9,2 pCt. der nämlichen Mischung, besser aber noch 5,2 pCt.  $\text{An Al}^4$ , auf einen Rest = Orthoklas führen, in welchem im ersten Fall  $\text{K} : \text{Na} = 1 : 1$ , im zweiten =  $4 : 5$  wären.

#### Orthoklas vom Monzoni (VOM RATH).

Enthält mikroskopisch eingemengten Plagioklas. V. G. 2,565.

Er enthält  $\text{Ca} : \text{Na} : \text{K} = 1 : 5,33 : 6,4$  At. — Die Analyse gab  $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 5,1$ .

Enthielte der Plagioklas sämtliches Na, so wäre er



und man hätte:

| Kalk        | 1,66         |             | Rest.         | Sauerstoff.   |
|-------------|--------------|-------------|---------------|---------------|
| Natron      | 4,91         | Kali        | 8,89          | 1,51 = 0,97   |
| Thonerde    | 11,14        | Thonerde    | 10,04         | 4,7 = 3       |
| Kieselsäure | 32,01        | Kieselsäure | 31,35         | 16,72 = 10,67 |
|             | <u>49,72</u> |             | <u>50,28.</u> |               |

Soll der Rest Orthoklas sein, so muss er Natron halten. Nimmt man demgemäss



an, so hat man

|             |              |             | Rest.        | Sauerstoff. |          |
|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------|
| Kalk        | 1,66         | Kali        | 8,89         | 1,51        | } 1,83 = |
| Natron      | 3,67         | Natron      | 1,23         | 0,82        |          |
| Thonerde    | 9,13         | Thonerde    | 12,05        | 5,28        | =        |
| Kieselsäure | 24,90        | Kieselsäure | 38,46        | 20,51       | = 1      |
|             | <u>39,36</u> |             | <u>60,63</u> |             |          |

#### Loxoklas von Hammond.

In der älteren Analyse PLATTNER's ist der Sauerstoff  $\text{R}^2\text{O}$  und der  $\text{CaO}:\text{Al}^2 = 1:2,57$  statt  $1:3$ , sie ist für die Rechnung unbrauchbar. Eine neuere von LUDWIG  $\text{Ca}:\text{K}:\text{Na} = 1:4,2:10,5$  At. und  $\text{Al}:\text{Si} = 1:5,56$ , also wie im Orthoklas.

Unter Annahme eines Kalknatronfeldspaths aus je 1 Molekül,



hätte man

|        |      |        | Rest. | Sauerstoff. |        |
|--------|------|--------|-------|-------------|--------|
| Kalk   | 1,36 | Kali   | 4,57  | 0,78        | } 2,36 |
| Natron | 1,44 | Natron | 6,12  | 3,51        |        |

### 13. Vorläufige Bemerkungen über die Kreideflora Nordgrönlands, gegründet auf die Entdeckungen der schwedischen Expedition vom Jahre 1870.

Von Herrn OSWALD HEER in Zürich.

Ich habe im ersten Bande meiner „Flora fossilis arctica“ (S. 45 und 78) nachgewiesen, dass die schwarzen Schiefer von Kome auf der Nordseite der Halbinsel Noursoak der Kreide angehören. Die Zahl der Arten, auf welche ich meine Schlüsse gebaut habe, war sehr gering, daher ich den lebhaften Wunsch hatte, reicheres Material von dieser wichtigen Stelle zu erhalten. Dieser Wunsch wurde durch die schwedische Expedition vom Sommer 1870 erfüllt, indem Herr Prof. NORDENSKIÖLD mit seinem Gefährten Herrn Dr. NORDSTROM eine grosse Zahl von fossilen Pflanzen gesammelt und mir zur Untersuchung anvertraut hat. Er hat sich nicht auf das Sammeln in Kome beschränkt, sondern an der Nordküste von Noursoak mehrere neue Stellen entdeckt, an welchen derselbe Schiefer vorkommt und dieselben Pflanzen einschliesst, so in Pattorfik, in Karsok, Akrosak und Ekkorfat. Ich will die Schiefer aller dieser Localitäten unter dem Namen der Komeschichten zusammenfassen. Das diesen Bemerkungen beigefügte Verzeichniss der bis jetzt von mir bestimmten Pflanzen zeigt uns für diese Schiefer der Nordseite von Noursoak 43 Species. Davon gehören 24 zu den Filices, 2 zu den Rhizocarpeen, 2 zu den Equisetaceen, 5 zu den Cycadeen, 8 zu den Coniferen, 3 zu den Monocotyledonen und 1 zu den Dicotyledonen. Die Farn sind sehr häufig, und unter diesen sind es wieder die Gleichenien, welche durch Arten- wie Individuenzahl dominiren. Es sind sechs Arten zu unterscheiden mit gablig verzweigten Spindeln, zierlich zertheilten und zum Theil mit Früchten bedeckten Fiedern. Auch die *Sphenopteris* haben zierlich zertheiltes Laubwerk, so namentlich die *Sph. Nordenskiöldi*, aber auch die *Sph. lepida*, die wahrscheinlich zu *Asplenium* gehört und häufig

war. Grosse und unzertheilte Blattfiedern besitzen dagegen die *Taeniopteris arctica* und der *Danaeites firmus*. Beim *Adiantum formosum* sind die Blätter fast nierenförmig, wie beim lebenden *A. reniforme*, und von zahlreichen, gablig zertheilten Längsnerven durchzogen, während sie beim *Dictyophyllum Dicksoni* von einem überaus niedlichen Netzwerk übersponnen sind. Es ist dies vortrefflich erhalten und ebenso die Fruchthäufchen, von denen je eines in ein kleines Feld zu stehen kommt und aus sechs bis sieben Sporangien zusammengesetzt ist. — Zu den Rhizocarpeen rechne ich die Gattung *Jeanpaulia*, die in zwei Arten vorkommt, von denen eine durch ihre grossen Blätter sich auszeichnet. — Die Equiseten sind unvollständig erhalten und liegen nur in Rhizomen und Stengelfragmenten vor.

Unter den Blüthenpflanzen dominiren die Cycadeen und Nadelhölzer. Der *Zamites arcticus* ist die häufigste Cycadee und wurde in prachtvollen Wedeln gesammelt. Manche Steinplatten sind ganz von solchen Blättern erfüllt, und bei denselben fand ich auch den ziemlich grossen Samen dieses Baumes. Seltener sind die drei anderen *Zamites*-Arten, von welchen der *Z. concinnus* sich durch seine zierliche Nervatur auszeichnet. Der *Podozamites Hoheneggeri* SCHK. ist wichtig, seit diese Art auch in den Wernsdorfer Schichten der Nordkarpathen gefunden wurde. — Der häufigste Nadelholzbaum ist der *Pinus Crameri*. Die Nadeln treten zu tausenden auf und füllen ganze Schichten in ähnlicher Weise wie der *Pinus*





Ausser dieser sehr bekannten, früher als *Geinitzia cretacea* bezeichneten Art erscheinen in Noursoak noch zwei neue Species, die *Sequoia Smittiana* und *gracilis*, beide mit beblätterten Zweigen und Zapfen; sie sind merkwürdig durch ihre nahe Verwandtschaft mit miocänen Arten, und wir dürfen die erstere als Vorläufer der *Sequoia Langsdorffii*, die letztere als solchen der *Seq. Couttsiae* bezeichnen, Arten, die im Miocän Grönlands häufig, aber bekanntlich auch über das Miocän Europa's verbreitet sind.

Ein neuer fossiler Typus ist die *Torreya Dicksoniana*; zu dieser Gattung glaube ich grosse, beblätterte Zweige bringen zu dürfen, die in Form, Nervatur und Anheftung lebhaft an *Torreya* erinnern.

Die Monocotyledonen sind selten und nur in Fragmenten auf uns gekommen, und von Dicotyledonen sind mir nur ein Paar Blattfragmente von Pattorfik zugekommen, welche von grossem Interesse sind, weil sie die älteste, bis jetzt uns bekannte dicotyledonische Pflanze uns zur Kenntniss bringen. Sie gehören sehr wahrscheinlich zu *Populus* und zwar in die Gruppe der Lederpappeln.

Von Laubbäumen haben wir also in dieser Kreideflora der Nordseite von Noursoak erst eine schwache Spur, auch die Monocotyledonen sind selten; dagegen sind die Coniferen, Cycadeen und Filices in einer reichen Fülle von Formen entfaltet und bedingen den Charakter dieser Vegetation. Dieser weist die schwarzen Schiefer der Nordseite von Noursoak in die untere Kreide, und der *Podozamites Hoheneggeri* und *Eolirion primigenium* machen es wahrscheinlich, dass sie mit den Wernsdorfer Schichten in's Urgonien gehören. Die Flora kann als eine subtropische bezeichnet werden, wofür namentlich die zahlreichen Gleichenien, die Marattiaceen (*Danaeites* und *Taeniopteris*), das *Dictyophyllum* und die Cycadeen sprechen. Es hat dieselbe daher einen andern klimatischen Charakter als die miocäne Flora Grönlands und stimmt in dieser Beziehung mit der unteren Kreideflora Mitteleuropa's überein, so weit sich diese aus dem allerdings noch dürftigen Material beurtheilen lässt. Es scheint daher damals noch keine zonenweise Vertheilung der Wärme über unsere Erde stattgefunden zu haben.

Ein ähnlicher schwarzer Schiefer kommt auch auf der Südseite der Halbinsel Noursoak vor, und auch dieser ent-

hält Pflanzen, welche von Herrn NORDENSKIÖLD und seinem Gefährten mit derselben Sorgfalt gesammelt wurden. Sie kommen theils von Atane, theils von Atanekerdluk; hier liegen sie etwa 800 Fuss unterhalb des bekannten miocänen Lagers. Diese schwarzen Schiefer (Ataneschiefer) müssen nach dem Charakter der von ihnen eingeschlossenen Flora, ebenfalls der Kreide, aber einer höheren, jüngeren Stufe als die der Nordseite, angehören. Sie theilt nur ein Paar Arten mit diesen, alle anderen sind verschieden und die Flora zeigt uns ein ganz anderes Bild.

Bis jetzt sind mir 45 Species bekannt geworden. Davon gehören 11 Species zu den Farn, 1 zu den Cycadeen, 7 zu den Coniferen, 3 zu den Monocotyledonen und 24 zu den Dicotyledonen. Die Coniferen treten also fast in derselben Zahl auf wie in den Komeschiefern, die *Pinus* fehlen, dagegen sind auch hier die *Sequoia* häufig und zwar in drei verschiedenen Arten, (der *Sequoia fastigiata* STERNB., *S. subulata* und *S. rigida*), von einer vierten Art (*S. Smittiana* HEER?) ist mir nur ein unvollständiger Zweig zugekommen, dessen Bestimmung noch zweifelhaft ist. Ein zierlicher Lebensbaum (*Thuja Pfaffii*) wurde in Atane entdeckt, und ein Blatt von *Salisburya* (nebst einem Samen) zeigt uns, dass diese merkwürdige Gattung, die wir auch im miocänen Grönland nachgewiesen haben, schon in der oberen Kreide in diesen Gegenden lebte. Die Cycadeen sind bis auf eine Art (*Cycadites Dicksoni*) verschwunden und diese ist ganz verschieden von den Arten der Komeschichten.

als die der Komeschichten, wird dieser Unterschied noch viel auffallender durch das Auftreten der Dicotyledonen. In den Komeschichten sind bis jetzt erst ein Paar Blattreste gefunden worden, während sie in den Ataneschichten zu den häufigsten Pflanzen gehören. Dabei ist es sehr auffallend, dass sie auf fünfzehn verschiedene Familien sich vertheilen, welche in die drei Hauptabtheilungen der Apetalen, Gamopetalen und Polypetalen zu bringen sind. Wir sehen daher, dass auch hier, wie in der oberen Kreide Deutschlands die Laubbäume (Dicotyledonen) schon bei ihrem ersten Auftreten in sehr verschiedenen Typen sich uns präsentiren. Die systematische Stellung mehrerer Arten ist allerdings noch zweifelhaft, so der Blätter, die ich unter *Proteoides* zusammengefasst habe, auch ist die Bestimmung von *Andromeda* und *Diospyros* noch nicht ganz gesichert; dagegen können wir nicht zweifeln, dass damals ein Feigenbaum mit langen, ganzen Blättern, die denen des *Ficus princeps* ähnlich sehen, in Nordgrönland lebte, denn ausser den Blättern haben wir auch die Feigen gefunden. Ganz ähnliche Blätter habe ich schon früher aus Moletin (Cenoman) beschrieben und als Feigenblätter gedeutet; häufig waren die Pappeln, die in drei Arten uns vorliegen, von denen zwei zu den Lederpappeln gehören (*Populus Berggreni* und *P. hyperborea*); die Gattung *Myrica* haben wir in Blatt und Früchten, wogegen *Sassafras* und *Magnolia* nur in Blättern uns zukamen, *Panax* nur in Früchten. Sehr beachtungswerth ist, dass schon damals zusammengesetzte Blätter erschienen sind, die auf einen complicirteren Blattbau hinweisen; eines scheint zu den Leguminosen, eines zu *Sapindus* und ein drittes zu *Rhus* zu gehören.

Es weicht sonach diese Flora durch das Auftreten mannigfacher Dicotyledonen sehr von derjenigen der unteren Kreide ab und schliesst sich in dieser Beziehung an die der oberen Kreide Europa's an; die Zahl der gemeinsamen Arten ist aber noch zu gering, um schon jetzt die Kreidestufe zu bezeichnen, in welche diese Ataneschichten einzureihen sind. In Mitteleuropa treten, soviel wir bis jetzt wissen, die Dicotyledonen zuerst im Cenoman auf, aus dem ich von Moletin schöne Laubblätter nachgewiesen habe; noch häufiger aber sind sie im Senon, so namentlich in Aachen. Es ist in hohem Grade beachtungswerth, dass diese neue Entdeckung der schwedischen Expedition den Beweis geleistet hat, dass in der arctischen

Zone, gerade wie in Mitteleuropa, die Laubbäume (die Dicotyledonen) in der oberen Kreide in einer ganzen Reihe verschiedenartiger Typen auftreten, während sie auch dort in der unteren Kreide fast ganz fehlen. Es dürfte dies zeigen, dass in der Pflanzenwelt nach dem Gault eine grosse Umwandlung vor sich gegangen ist, die sich von unseren Breiten bis zum 71. Grad n. Br. hinauf verfolgen lässt.

Der klimatische Charakter der Flora der Ataneschichten lässt sich noch nicht mit einiger Sicherheit bestimmen. Das Verschwinden der Marattiaceen und das Zurücktreten der Gleichenien und der Cycadeen könnte für ein Zeichen verminderter Temperatur genommen werden; dem steht aber der *Ficus* entgegen. Jedenfalls zeigt diese Flora noch ein wärmeres Klima an als die miocäne Flora Grönlands, wenn es auch wahrscheinlich ist, dass die zonenweise Vertheilung der Wärme schon in der oberen Kreide begonnen haben mag. Diesen Bemerkungen füge ich das Verzeichniss der bis jetzt bestimmten Arten bei, wobei ich freilich bemerken muss, dass dasselbe noch keineswegs als vollständig betrachtet werden kann, da eine längere, durch Krankheit verursachte Abwesenheit von Zürich mich verhindert hat, die Arbeit zu einem Abschluss zu bringen. Eine ausführliche Beschreibung der hier angeführten Pflanzen nebst den nöthigen Tafeln wird in den Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Stockholm veröffentlicht werden.

- 8) *Gleichenia longipennis* m. A. P.
- 9) *Gleichenia gracilis* m. K.
- 10) *Gleichenia Rinkiana* HEBR. K. Kr. A.
- 11) *Gleichenia rigida* HEBR. K. Kr.
- 12) *Laccopteris* sp. K.
- 13) *Pecopteris arctica* HEBR. K.
- 14) *Pecopteris borealis* BRGN. K. A.
- 15) *Pecopteris hyperborea* HEBR. K.
- 16) *Pecopteris Bayeana* m. A.
- 17) *Pecopteris Bolbroeana* m. P.
- 18) *Danaeites firmus* HEBR. K.
- 19) *Taeniopteris arctica* m. K. P. A.
- 20) *Adiantum formosum* m. A.
- 21) *Sclerophyllina dichotoma* HEBR. K.
- 22) *Dictyophyllum Dicksoni* m.

*Rhizocarpeae.*

- 23) *Jeanpaulia borealis* m. E.
- 24) *Jeanpaulia grandis* m. E.

*Equisetaceae.*

- 25) *Equisetum* sp. K. P. A.
- 26) *Equisetum* sp. A.

*Gymnospermae.*

*Cycadeae.*

- 27) *Zamites arcticus* GP. K. E.
- 28) *Zamites brevipennis* m. E.
- 29) *Zamites acutipennis* m. E.
- 30) *Zamites concinnus* m. E.
- 31) *Podozamites Hoheneggeri* SCHK. K.

*Coniferae.*

- 32) *Widdringtonites gracilis* HEBR. P. Kr. E.
- 33) *Sequoia gracilis* m. K. P. E.
- 34) *Sequoia Reichenbachii* GRIN. sp. K. P. A. E.  
var. *Rabenhorsti* GRIN. P.
- 35) *Sequoia Smittiana* m. E. A.
- 36) *Pinus Crameri* HEBR. K. P. A. E.

- 37) *Pinus Peterseni* HENN. K.
- 38) *Pinus* nov. sp. A.
- 39) *Torreya Dicksoniana* m. A.

*Monocotyledones.*

- 40) *Eolirion primigenium* SCHM.? K.
- 41) *Bambusium* sp. A.
- 42) *Fasciculites grönlandicus* HENN. K. E.

*Dicotyledones.*

- 43) *Populus primaeva* m. P.

**Pflanzen der oberen Kreide Grönlands (Ataneschichten).**

Atane und Unter-Atanekerdluk.

*Filices.*

- 1) *Trichomanes Riccioides* m.
- 2) *Asplenium Försteri* DEBEY.
- 3) *Gleichenia acutiloba* HERR.
- 4) *Gleichenia Zippel* CORD. sp.?
- 5) *Pecopteris striata* STERNB.
- 6) *Pecopteris Pfaffiana* m.
- 7) *Pecopteris Nordströmi* m.
- 8) *Pecopteris Obergana* m.

*Monocotyledones.*

- 20) *Bambusium* sp.
- 21) *Sparganium* sp.
- 22) *Zingiberites pulchellus* m.

*Dicotyledones.**Salicinae.*

- 23) *Populus Berggreni* m.
- 24) *Populus hyperborea* m.
- 25) *Populus cordata* m. (*P. Lancastrensis* LESQ.?)

*Moreae.*

- 26) *Ficus protogaea* m.

*Myricaceae.*

- 27) *Myrica thulensis* m.

*Laurineae.*

- 28) *Sassafras arctica* m.

*Proteaceae?*

- 29) *Proteoides crassipes* m.
- 30) *Proteoides longus* m.
- 31) *Proteoides granulatus* m.
- 32) *Proteoides vexans* m.

*Polygonaceae?*

- 33) *Credneria* sp.

*Ericaceae.*

- 34) *Andromeda* (?) sp.

*Ebenaceae.*

- 35) *Diospyros* sp.?

*Araliaceae.*

- 36) *Chondrophyllum Nordenskiöldi* m.
- 37) *Panax cretacea* m.

*Magnoliaceae.*

- 38) *Magnolia Capellini* HERR.
- 39) *Magnolia* sp.

*Myrtaceae.*

- 40) *Myrtophyllum antiquorum* m.

*Anacardiaceae.*

- 41) *Rhus microphylla* m.

*Sapindaceae.*

- 42) *Sapindus prodromus* m.

*Papilionaceae.*

- 43) *Leguminosites prodromus* m.

*Dubiae sedis.*

- 44) *Phyllites Vanonae* HERR?
- 45) *Phyllites* nov. sp.
- 46) *Carpolithes* sp.

Die mit m. bezeichneten Species sind noch nicht beschr



## B. Briefliche Mittheilungen.

---

Herr KARL ZERAENNER an Herrn G. ROSE.

Niederlössnitz, den 30. Januar 1872.

Die „Berg- und hüttenmännische Zeitung“ hat in verschiedenen Jahrgängen, 1852, 1869, Nachrichten von manchem, zum Theil neuem Mineralvorkommen aus Spanien gebracht, die wir grossentheils dem Sammeleifer des verewigten Herrn HERRMANN FIEBER verdanken. In vorwiegender Weise bezogen sie sich auf die mineralogische Ausstattung der Nachbarschaft von Cartagena in der Provinz Murcia, mit anderen Worten: auf die Erzführung der schluchtenreichen Barancos, d. h. Vorberge oder Gebirgsausläufer an der Sierra Almagrera, unter denen der Baranco Jaroso der berühmteste geworden ist. Neuerdings hat Herr Bergverwalter HEINRICH VOGEL (aus Stuttgart) nach achtjährigem Aufenthalte in jener Gegend von verschiedenen Bergbaupunkten Spaniens Stufen mitgebracht, von denen ich folgende als beachtenswerth heraushebe:

1) Fahlerz, in lauter einzelnen, rundum ausgebildeten Tetraëdern, welche, jedes für sich, in einem Speckstein gewöhnlicher Beschaffenheit, gerade wie Borazite in Gyps, Leucite in Lava, eingeknetet liegen. In der vorliegenden Stufe sind die stahlfarbig-bunt angelaufenen Krystalle, auch die kleinsten, vollständig entwickelt, bilden lauter einfache Gestalten und gehören ohne Ausnahme dem Trigon-Dodecaëder, der Form  $\frac{202}{2}$  an. Bei der Milde des umschliessenden Gesteins sind die Krystalle, die eine Höhe von 4 Centim. erreichen, leicht auszuheben. Leider hat sich über dieses gewiss interessante Fahlerzvorkommen nichts weiter ermitteln lassen,

als dass es in der Nähe von Almaden einbricht. Dasselbe ist übrigens quecksilberfrei und wird auf Silber etc. verhüttet.

2) Gediagen Silber, bald zart eingesprengt, bald Trümchen, bald in compacten Nestern in einem flintähnlichen gefleckten, meist rauchgrauen, bisweilen rothbraunen Hornstein, der schon zur Römerzeit „unter Mergelschichten“ aufgeschichtet und abgebaut wurde und gegenwärtig auf dem Llano de Herrerias bei Garrucha, namentlich auf der Grube Atrevi, mittelst zweier, 20 Meter von einander entfernten Schächte, auf einer Teufe von 30 Meter bei 2 Meter Mächtigkeit gefördert wird. In noch grösserer Teufe, etwa 20 Meter tiefer, hat man zuerst Bleiglanzlager angefahren. Ganz in der Nähe, auf einer zweiten Grube Santa Anna, bricht ein mürber, mit malmiger Rotheisenerz gemengter Ocher, der nach allen Richtungen in ganz feinkörnigen Massen gediegenen Silbers durchzogen ist und allerdings sehr geeignet erscheint, den Ruf jener Gegenden an Silberreichthum zu stützen.

3) Cerussit, Varietät Schwarableierz von der Grube Niñas am Cabo de Gata, erscheint als ein schwarz festgewordenes, aus Anglosit und Bleimulm zusammengeketetetes Gemenge, ist dicht und matt, im Striche jedoch ziemlich lebhaft metallisch glänzend. Splitter davon an's Kerzenlicht gebracht, verbrennen nicht wie etwa Tasmanitschiefer in Flämmchen, sondern werden sofort durch und durch rothglühend und schmelzen zum Theil zu einer schwarzen Kugel.

sagegeben, in bandähnlichen, schaligen Lagen und zuweilen in kleinen Krystallen erscheint. Die mir von der Grube Salvation bei Oria zugegangene Stufe gewährt in einer Höhlung blättrigen Bleiglanzes, bei Abwesenheit jedweden andern Minerals, den Anblick einer Druse von solcher Schönheit, wie sie an keinem Orte, selbst am Monte Poni, nicht vorzüglicher gefunden worden sind. Die Druse beherbergt an hundert Krystalle, welche, meist von breitgedrückter, horizontal gestreckter Säulenform, in der Arbeit v. LANG's der Fig. 95 oder in NAUMANN's „Elem. d. Min.“ 8. Aufl. der Fig. 17 entsprechen, nur mit dem durchgreifenden Unterschiede, dass ihr  $OP$  sich breiter erstreckt und  $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$  in seinen Dimensionen zurücktritt. Der Bleiglanz der genannten Grube setzt in einem weissen Kalkstein auf und ist an seinem Ausstreichen sehr oft mit Galmeierzen vergesellschaftet; in der Nähe befinden sich die berühmten Marmorbrüche von Fines.

5) *Mimetesit*, durch seinen Kalkgehalt den Uebergang zu *Hedyphan* vermittelnd, von der Grube Algezami am Cabo de Gata. Die stalaktitischen Röhren desselben habe ich schon in der Berg- und hüttenmänn. Ztg. 1869, Separatabdruck S. 20 beschrieben; die heutige Stufe bildet an einem mürben Sandsteine adhärende traubige Massen von ganz derselben Beschaffenheit; ihre Abbaustellen in der genannten Grube waren sehr beschränkte und sind nunmehr verlassen. Weit fesselnder sind die losen

6) *Mimetesit*-Krystalle von der Grube S. Francisco bei Almodovar del Campo. Es sind das hellwachsgelbe bis honiggelbe, rundum ausgebildete, ziemlich verlängerte, ohne Ausnahme hemimorphe Säulen, die unten stets nur eine glatte Basis, oben bald  $P \cdot \frac{1}{2}P$ , bald  $P \cdot 2P$  zeigen; die Prismenflächen sind sämtlich und an allen Krystallen zart horizontal gestreift. Auffallenderweise kommt der *Mimetesit* der gedachten Grube ausschliesslich im Bereiche des Grauwackenschiefers und nur in solchen Krystallen, die mit Quarzsand gemengt sind, vor. Was

7) *Jarosit* betrifft, versichert mich Herr Bergverwalter VOGEL, dass die alten Baue, die seine Fundstätte bildeten, verbrochen und Krystalle nicht mehr zu haben seien. Ich habe indess gefunden, dass man, wenn man die krumm- und geradschaligen Hämatitstücke, sein Muttergestein, in der Rich-

tung des Schalencontactes zerschlägt, sich noch neue, mit Krystallenausgekleidete Zwischenräume ausfindig machen lassen.

Noch dürfte es hier am Orte sein, einige Worte über ein meines Wissens noch nirgends beschriebenes und doch äusserst interessantes Amethyst-Vorkommen beizufügen, das von der Grube Geomail am Cabo de Gata stammt und von dem sich ein Belegstück in der Sammlung des Herrn Geheimenrath R. FERBER in Gera befindet. Auf den ersten Anblick glaubt man eine Schemnitzer Stufe vor sich zu haben, denn auf einer plattenförmigen Unterlage, die aus lauter graulichweissen, verticall gestellten Quarzstengeln besteht, erheben sich dicke stengelichen Amethystes, die, bei sehr wenig entwickelten  $R$  und  $-R$ , mit lauter  $R$ , grössten Rhomboëdern ihrer Art, gekrönt und mit den Nebenformen  $-\frac{1}{2}R$  und  $-\frac{1}{2}P$  ausgestattet sind, mit letzterer Fläche in dem Sinne, dass auch die Kanten von  $R$ .  $-R = P$  durch  $-\frac{1}{2}P$  abgestumpft auftreten.

---

Dass Rothgiltigerz-Krystalle sehr häufig hohle Räume besitzen, ja oft ganz hohl sind, ist eine bekannte Sache; aber nicht immer sind diese Räume leer, und das Zerbrechen eines solchen Krystalls, die Eröffnung seiner geheimen Gemächer,

te, so ist wohl von hier die noch aussenstehende, genaue Analyse der Species zu erwarten. Mittlerweile muss man sich wohl damit begnügen, die Vorkommen derselben nach den drei Farbenvarietäten zu unterscheiden: die äusserst zarten Lamellen, die man möchte man sagen Fasern, von ganz hell pomeranzgelber Farbe, dann die stärkeren Täfelchen, die, bald mehr vom Gelben, bald mehr vom andern Farbentone, feuerroth und hyacinthbroth auftreten, und schliesslich die starken Tafeln von dunkelbrauner Farbe, die bei  $\frac{1}{2}$  Mm. Stärke 4—5 Mm. Breite und eine Länge von 10 Mm. erreichen.

Die in den Hohlräumen der Arsensilberblende hier vorkommenden Krystalle gehören der ersten Abänderung an, und wenn sie auch sehr zart entwickelt sind, so lassen sich doch an Streifen des (Makro- oder) Klino-Pinakoids und am Ende derselben kleine Domen mit lebhaftem Diamantglanz wahrnehmen, während sonst die grossen und deutlichen Krystalle der dritten Farbenabänderung ziemlich matt auftreten und nur wenig Glanz entwickeln. Das Pulver der Kryställchen ist pomeranzgelb mit sehr viel Roth. Da die Feuerblende von einem Einen monoklinisch, von den Anderen, namentlich nach älteren Exemplaren mit  $0 P. P. \infty P. \infty \bar{P} \infty$ , rhombisch genommen wird, so wäre die Verfolgung des hier gedachten Vorkommens gewiss sehr erwünscht, da sich in den Hohlräumen die Terminalflächen recht ungehindert entwickeln konnten und vielleicht noch deutlichere und belehrendere Individuen ermittelt werden.

Auf den Wandungen der mehrerwähnten Arsensilberblende-Krystalle, von deren Masse mehr oder weniger eingeschlossen, finden sich in beträchtlicher Anzahl Silberkies-Krystalle. Nach Form und Farbe erscheinen sie dem Auge als kleine Doppelkugeln des Magnetkieses; die verticalen Flächen sind 1 Mm. breit und 1,5 Mm. hoch; ihre Masse ist spröde, aber nicht zerbröckelnd, giebt einen rein schwarzen Strich und ist auf frischem, neuem Bruche silberweiss mit einem Stiche in's Gelbe (nicht in's Blaue). Unterm Mikroskope lässt sich aber bisweilen an Stelle einer verticalen Kante eine Furche wahrnehmen (wie wir sie z. B. an der Zinkblende, nur in viel grösseren Dimensionen, beobachten, wo verschiedenartige  $+$  und  $-$  aneinander stossen); Verwachsungen der Krystalle sind nicht minder vorhanden; das eine Individuum bleibt dabei

völlig broncegelb mit einem grünlichen Scheine, das andere hat die pyramidalen Flächen blau, gelb und roth angelaufen; auch tritt eine scharfe Abstumpfung der prismatischen Kanten auf und kehrt an mehreren Krystallen wieder.

## 2. Herr K. v. FRITSCH an Herrn BEYRICH.

Frankfurt a. M., den 17 Februar 1872

Zu den interessanteren Funden, die ich neuerlich machte, gehört unter Andern aus den jetzt sehr wenig ergiebigen Weinheimer Meeressanden eine kleine *Lima*, der *subauriculata* MONT. so ähnlich, dass ich dieselbe nur wegen der Fundschicht davon unterscheiden möchte.

Die innige Beziehung des Hochheimer Landschneckenkalkes zu den Cyrenenmergeln, und zu den rheinhessischen Süßwasserschichten zwischen diesen und den Cerithienkalcken etc., tritt dadurch klarer als früher hervor, dass in den westlichsten der Hochheimer Brüche, sowie in den untersten Parteen der östlichen, Kalksteine gebrochen worden sind ganz voll von Steinkernen von *Cyrena semistriata*, *Cerithium plicatum* und *Cerithium Lamarckii*. Diese Cyrenenkalke gehen ganz all-

dass man ihn eher am Spessart als am Fuss des Taunus suchen würde, wenn man nach seiner Zusammensetzung seine Lagerstätte ermitteln wollte. Es ist wohl ein alter Sand des Maines.

---

### 3. Herr KNOP an Herrn RAMMELSBERG.

Carlsruhe, den 3. März 1872.

In der von der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Haarlem am 20. Mai 1871 gekrönten Preisschrift des Herrn Prof. Dr. C. W. C. FUCHS in Heidelberg über die künstlich dargestellten Mineralien finde ich S. 97, Anm. 3, „dass nach meinen Untersuchungen der Tridymit nicht aus Kieselsäure, sondern aus einem Silicat bestehen solle.“ Diese ohne Citat versehene Bemerkung musste mich um so mehr überraschen, als ich niemals an der Richtigkeit der auf Tridymit bezüglichen Untersuchungen der Herren G. VOM RATH und G. ROSE gezweifelt habe, und in Folge dessen auch die chemische Untersuchung niemals von mir ausgeführt worden ist. Es kann jene Bemerkung nur auf einem Irrthum beruhen.

---

## C. Verhandlungen der Gesellschaft.

---

### 1. Protokoll der November - Sitzung.

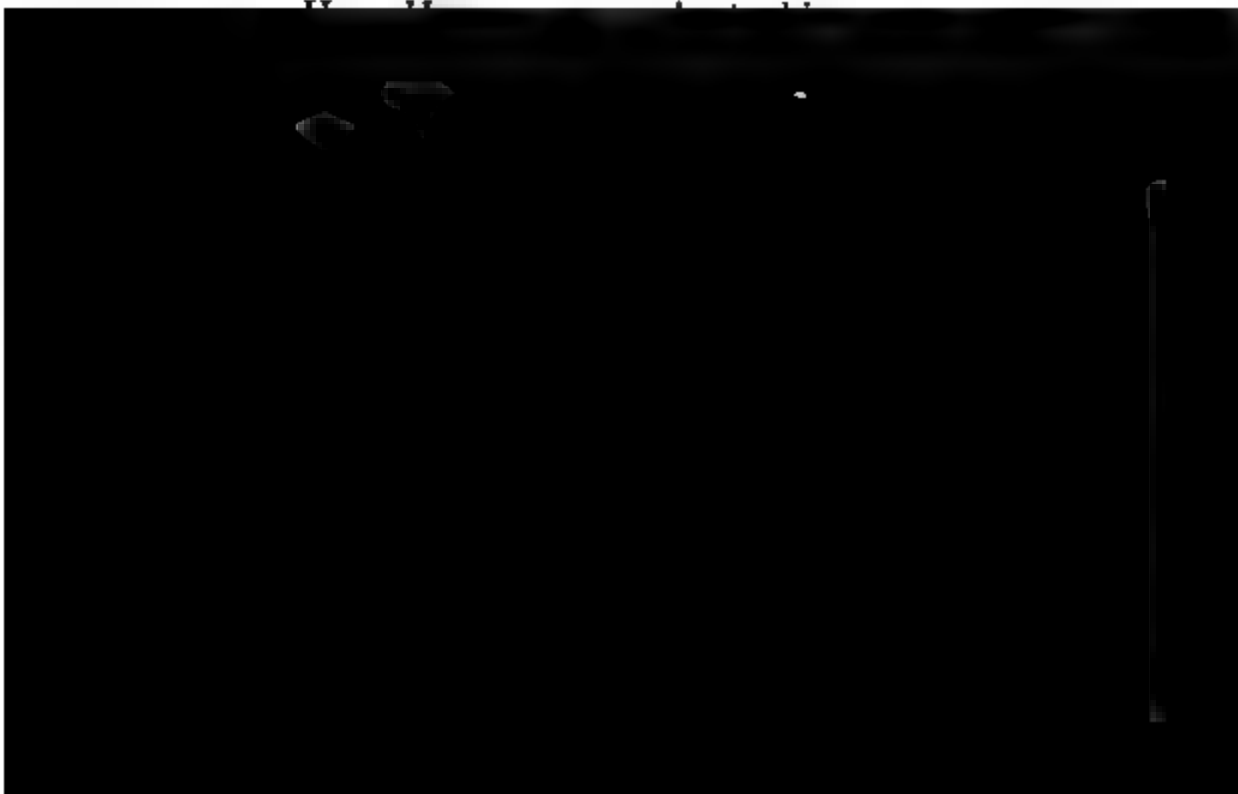
Verhandelt Berlin, den 8. November 1871.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Darauf wurde statutenmässig zur Neuwahl des Vorstandes übergegangen. Auf Vorschlag eines Mitgliedes wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt, ausserdem wurde Herr LASAR definitiv zum Schatzmeister und an Stelle des verstorbenen Herrn KUNTH Herr DAMES zum Schriftführer gewählt, und besteht demnach der Vorstand aus folgenden Herren:

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| Herr ROSE        | } als Vorsitzende, |
| Herr RAMMELSBERG |                    |
| Herr EWALD       |                    |





Sublimate oder aus Sublimaten entstandene Verbindungen und Eriocalco (hauptsächlich Kupferchlorür), Dolerophan (wasserfreies, basisch schwefelsaures Kupferoxyd =  $2 \text{ Cu O} + \text{S O}^2$ ) und Hydrocyan (wasserfreies, schwefelsaures Kupferoxyd =  $\text{Cu O} + \text{S O}^2$ ). Dolerophan bildet braune, glänzende, monoklinoëdrische, flächenreiche Krystalle, Hydrocyan hellgelblich-grünliche, prismatische Krystalle. Herr SCACCHI beschreibt noch Melanotallo (hauptsächlich Kupferoxychlorür) als schwarze, an der Luft schnell grün werdende Blättchen.

Ferner legte derselbe den Aufsatz des Herrn GUISCARDI in Neapel „Sopra un teschio fossile di foca“ vor. Der Schädel von *Phoca Gaudini* wurde bei Roccamorèce im Chietinischen an den Abhängen der Majella in einem gelblichen, bituminösen Kalk gefunden.

Herr G. ROSE übergab der Gesellschaft seine Arbeit über die Bildung des mit dem Steinsalz vorkommenden Anhydrits (Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung der physik.-mathem. Klasse 17. Juli 1871), berichtete über ihren Inhalt und zeigte die bezüglichen Stücke vor.

Herr RAMMELSBERG sprach über die chemische Constitution des Fergusonit, Yttrotantalit, Polykras, Euxenit und Wöhlerit.

Herr SADEBECK legt eine Druse mit Fahlerzkrystallen vor, welche das mineralogische Museum von dem Mineralienhändler Herrn PECH erworben hat und welche von Müsen stammen soll. An dieser Druse zeigt ein Krystall eine noch nicht beobachtete Zwillingsbildung, nämlich zwei mit einer Octaëderfläche aneinander gewachsene Individuen. Die Krystalle haben als Hauptform das Dodekaëder, dessen Flächen matt und punktirt sind. Die Kanten in den abwechselnden Octanten sind abgestumpft durch Flächen ( $a : a : \frac{1}{2} a$ ), und diese wieder sind die Abstumpfungen der Flächen des Würfels und eines sehr flachen Pyramidentetraëders, dessen Flächen parallel den Kanten mit ( $a : a : \frac{1}{2} a$ ) gestreift sind. Die vier anderen dreikantigen Dodekaëderecken zeigen keine Abstumpfungen. Bei dem Zwilling kommt nun ähnlich wie bei der Blende neben der abgestumpften Dodekaëderkante die nicht abgestumpfte zu liegen. Interessant scheint dem Vortragenden auch der Umstand zu sein, dass die Krystalle im Inneren einen Kern von Kupferkies haben.

Herr ROSE machte Mittheilung über den Streit zwischen STEENSTROM und NORDENSKIÖLD über die Meteoriten von Grönland und sprach sich für des Letzteren Ansicht aus.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.  
ROSE. HAUCHECORNE. DANNE.

## 2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. December 1871.

Vorsitzender: Herr EWALD.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Herr EWALD macht im Namen des Vorstandes folgende Mittheilung:

Nachdem im Jahre 1869 in Heidelberg zwei Anträge zu einer Veränderung der Statuten, betreffend eine Erhöhung der Beiträge für die nicht in Berlin wohnenden Mitglieder, sowie die Höhe des Betrags für Ablösung der jährlichen Beiträge durch eine einmalige Zahlung und deren Beschränkung auf die ausserdeutschen Mitglieder von der Mehrheit der anwesenden Mitglieder genehmigt war, sind die betreffenden Anträge in



Derselbe legte Diluvialgeschiebe mit Gletscherstreifung zur  
 eht vor, welche Herr VIRCHOW dem blauen Diluvialthon  
 er Küste von Misdroy, Insel Wollin, entnahm.

Ferner legte derselbe vor und besprach: E. COHEN, „Die  
 Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwaldes.“ Hei-  
 erg 1871.

Herr ROSE theilte einen Brief des Herrn PREUSSNER mit  
 legte die in demselben beschriebenen Koprolithen von der  
 te von Wollin vor (vergl. briefliche Mittheilungen, diese  
 schr. Bd. XXIII., S. 772).

Herr HAUCHECORNE theilte im Anschluss an die Mitthei-  
 ; des Herrn ROSE mit, dass von Herrn BRENDT der Königl.  
 akademie eingesendet und daselbst analysirt worden sind  
 sphoritknollen aus der Blauen Rinne des Samländer Stran-  
 von ganz ähnlicher Beschaffenheit.

Herr KAYSER legte Probestücke von Diabas-Contactgestei-  
 vor, welche derselbe von verschiedenen Punkten des rhei-  
 chen Schiefergebirges, aus der Gegend von Weilburg, Dillen-  
 g, Gladenbach, Biedenkopf etc. mitgebracht. Unter diesen  
 steinen lassen sich ganz ebenso wie unter den Harzer Diabas-  
 tactgebilden zwei Abtheilungen unterscheiden: 1) Harte  
 itgesteine von flint- bis kieselschieferartigem Ansehen, in  
 remer Ausbildung fast rein weiss, an den Kanten durch-  
 einend und mit ausgezeichnet muschligem Bruch, und 2) we-  
 , gehärtete, schiefrig-flasrige Gesteine, mit mehr oder weni-  
 : individualisirter Grundmasse, häufig sich zu sog. Spilositen  
 ncken) oder Fleckschiefern entwickelnd, die denen des  
 rzes durchaus gleichen. Beide Abtheilungen sind durch all-  
 üge Mittelstufen untereinander verbunden. Wie die Harzer,  
 zeichnen sich auch die rheinischen Gesteine durch einen oft  
 r beträchtlichen Natrongehalt aus. So ergab ein jaspisähn-  
 bes Gestein von Herborn fast 9 pCt. Natron. Es spielt somit  
 h hier Albitsubstanz eine wichtige Rolle, und der Schluss,  
 s dieselbe eine durchgehende Eigenthümlichkeit der Diabas-  
 tactgesteine bilde, scheint nicht ungerechtfertigt zu sein.

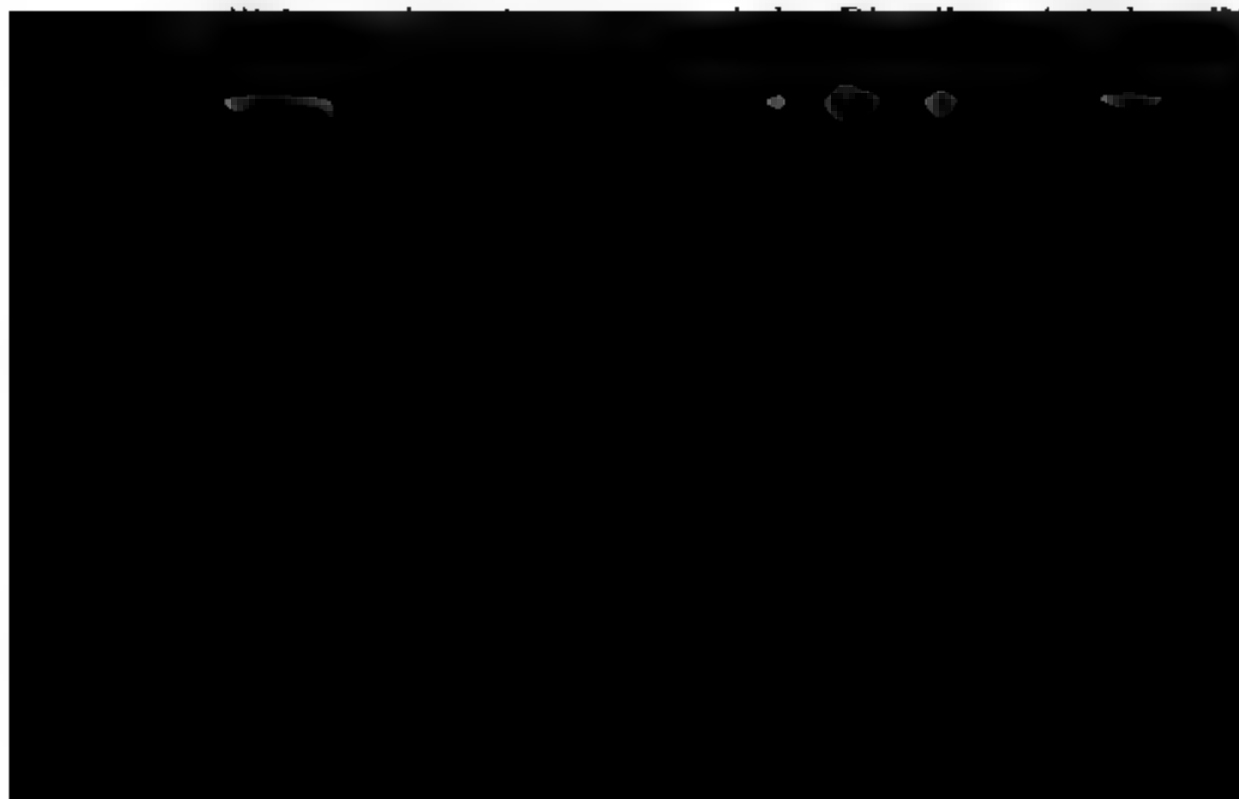
Herr RAMMELSBURG sprach über den Meteorstein von Mezö-  
 daras. (Vergl. diese Zeitschrift Bd. XXIII., S. 734.)

Derselbe berichtete über den geognostischen Inhalt der  
 übrigen schwedischen Nordpolexpedition, welche ihm durch  
 IDENSKJÖLD zugesandt war. (Vgl. d. Zeitschr. Bd. XXIII., S. 738.)

Herr K. A. Lossen theilte nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Hüttenverwalters W. LÖDERS zu Magdeburg im Harz mit, dass ein Entwässerungsgraben, der vom Dorfe Badeborn bei Quedlinburg in westlicher Richtung nach der Abhänge des Sevekenberges führt, Arietenlias, kalkigen Lias sandstein mit *Gryphaea arcuata* und Bruchstücken von *Monoinaequivalvis* an einer Stelle unter Tage neuerdings erschlossen habe, an welcher ihn die Karte des Herrn J. Ewald noch nicht anstehend angiebt und auch nicht unter dem Diluvium durch die punktirte Curve andeutet. Das Gestein, von welchem der Vortragende von Herrn LÖDERS eingeschickte Probestufen mit den genannten Versteinerungen vorlegte, steht ungefähr zwischen den Buchstaben *c* und *d* der EWALD'schen Karte an und ist wahrscheinlich eine Verlängerung der Lias schichten nördlich von der Gersdorfer Burg, wonach auch die Schichten an der Schwenkung um die Sattelaxe des Sevekenberges Theil nehmen würden.

Derselbe zeigte vor Pechstein vom Scuir auf Insel Eig dessen Auflagerung auf Flussgerölle Herr ARCHIBALD GEORGE (im Quart. Journ. vol. XXVII., part 3) jüngst beschrieben hat ferner den schwarzen, granatführenden Opal von San Pietro auf Elba, den er der Güte des Herrn VON RATH verdankt (siehe dessen Beschreibung diese Zeitschr. Bd. XXII., S. 64).

Herr EWALD zeigte an, dass für die Gesellschaft einige Exemplare der Photographie eines Bildes von WERNER in j



Herr ALEXANDER BRAUN besprach und legte vor fossile Pflanzenreste aus Sphaerosiderit von Dermbach: drei Species von *Corylus*, sowie einen Pinuszapfen (*Pinus anactis* A. BRAUN), endlich einige Zapfen von *Pinus montana* var. *pomilis* und *Pinus nitensis* aus der Braunkohle von Aller-Ingersleben, alle aus der Sammlung der Königl. Bergakademie.

Herr G. ROSE theilte einen Brief von Dr. PREUSSNER mit, bezüglich der in der vorigen Sitzung gemachten Mittheilung (vergl. diese Zeitschrift Bd. XXIII., S. 773), und machte Mittheilung von den Notizen zu Feuerblende und Silberkies des Herrn ZERBENNER (vergl. den S. 168 abgedruckten Brief).

Herr LOSSEN theilte als Resultate seiner im Sommer 1871 an der Selke abwärts Mägdesprung ausgeführten geognostischen Kartenaufnahmen mit: 1) dass die graptolithenführenden Thonschiefer des Schiebecksthal und Klausbergs über den Schichten liegen, in welchen die bekannten Harzgeroder Kalke des Schneckenbergs und Schernstiegs mit der von F. A. ROEMER und GIEBEL beschriebenen Fauna eingelagert sind, zum Hangenden aber den „Hauptquarzit“ haben, welche Schichten alle den liegenden (Wieder) Schiefer auf der zweit-untersten Stufe (2) des älteren hercynischen Schiefergebirges angehören (siehe diese Zeitschr. Bd. XXI., S. 284); 2) dass die Schichten der Tanner Grauwacke und der Wieder Schiefer, im Einzelnen zickzackförmig im Streichen und häufig auch zugleich im Fallen in Art eines Korkziehers hin- und her- und auf- und niedergebogen, in ihrer Gesammtheit einen grossen Bogen um das Granitmassiv des Rambergs beschreiben, der sich von Friedrichsbrunn über Güntersberge, Siptenfelde, Harzgerode, Mägdesprung nach Gernrode hinzieht, und auf der Ostseite auch von den hangenden Schichten, dem Hauptkieselschiefer, dem Zorger Schiefer und der Elbingeroder Grauwacke von der Selkemühle über den Grossen Silberstein-Teich nach Rieder beschrieben wird, dass die Schichtenstellung in diesem Bogen entsprechend dem Relief des Rambergs nach Westen und Südwesten eine flache, breite, nach Osten und Südosten dagegen eine steilere, gedrängtere sei, dass sonach der Granit, eindringend in die bereits aufgerichteten Schichten, solbergestalt dieselben über sich her-, unter sich hinein- und bei Seite geschoben habe, dass sie ihre jetzige Lage einnehmen.

Herr ROTH legte vor und besprach das Werk des H  
VEITMEYER: „Vorarbeiten zu einer künftigen Wasserversorgung  
der Stadt Berlin. Berlin 1871.“

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

|              |          |        |
|--------------|----------|--------|
| v.           | w.       | o.     |
| RAMMELSBERG. | BEYRICH. | DAMES. |

# **Zeitschrift**

der

## **Deutschen geologischen Gesellschaft.**

2. Heft (Januar, Februar und März 1872).

---

### **A. Aufsätze.**

---

#### **I. Hemiëdrie der scheinbar holoëdrischen Formen der Blende und des Kupferkieses.**

Von Herrn A. SADEBECK in Berlin.

Hierzu Tafel X.

NAUMANN hat in seinem Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie, ebenso in seinen Elementen der theoretischen Krystallographie auseinandergesetzt, dass die holoëdrischen Formen, welche mit hemiëdrischen zusammen vorkommen, nur scheinbar holoëdrische, in der That aber hemiëdrische sind und als Grenzgestalten der letzteren aufgefasst werden müssen.\*) Dass diese theoretische Ansicht ihre Richtigkeit hat, bewies G. ROSE\*\*) am Eisenkies und Kobaltglanz. Die Octaëder und Hexaëder, die beim Eisenkies vorkommen, und ebenso die selteneren Dodekaëder, Icositetraëder und Triaskisoctaëder sind wirklich hemiëdrische Formen, denn sie verhalten sich ebenso wie die beim Eisen-

---

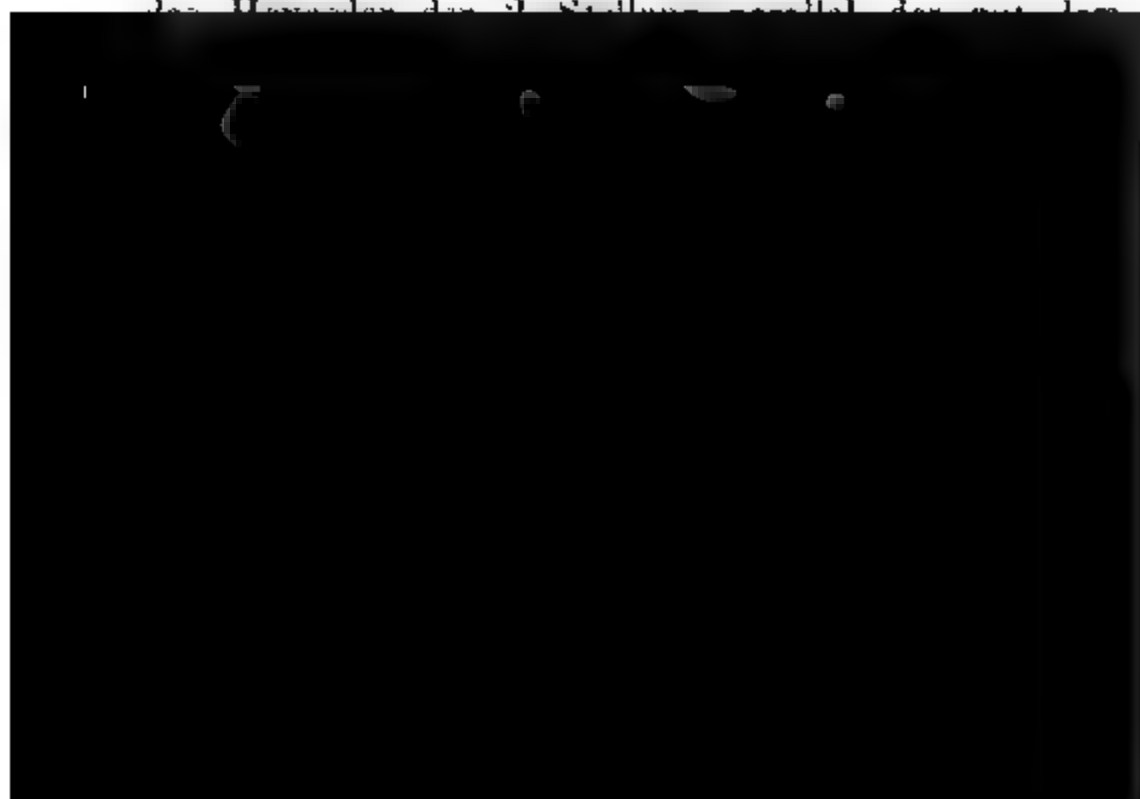
\*) Dies hat REUSCH, POGGEND. Ann. Bd. CXLII., p. 46, durch Kugelprojectionen anschaulich gemacht.

\*\*) G. ROSE, Ueber den Zusammenhang zwischen hemiëdrischer Krystallform und thermoelectrischem Verhalten beim Eisenkies und Kobaltglanz, POGGEND. Ann. Bd. CXLII., p. 1.

kies vorkommenden Pentagondodekaëder und Diploëder sind wie diese thermo-electrisch positiv und negativ, es sind sie auch in ihren Combinationen und grössten auch in dem Ansehen ihrer Flächen verschieden. G. sagt weiter: was an den dodekaëdrisch hemiëdrischen bewiesen ist, muss dann auch für die tetraëdrisch h drischen Formen gelten, und dies soll in folgenden ( von der Blende und dem Kupferkies\*) bewiesen werden. Blende ist nach HANKEL\*\*) nicht thermoelectrisch, und Kupferkies fand G. ROSE keinen Unterschied in der Elect der beiden Tetraëder, weshalb man sich hier lediglich a Ansehen der Flächen halten muss.

### 1. Blende.

In meiner früheren Abhandlung über die Blende\*\*\*) schied ich dreierlei Formen, solche 1. Stellung, 2. Stellung holoëdrische. Die letzteren fallen nun als selbstständig theilung fort und müssen den beiden ersteren eingereiht den. Schon damals habe ich dargethan, dass das Hexa in verschiedenem Sinne gestreift ist, entweder parallel Combinationskante mit dem 1. Tetraëder oder der m. 2. Tetraëder. Dies ist die Folge der Hemiëdrie des Hexa wie es Fig. 1 zeigt. Das Hexaëder der 1. Stellung i rallel der Combinationskante mit dem 1. Tetraëder ge des Hexaëder der 2. Stellung parallel der Combinations-





halte ich auch die Hexaëderflächen der schwarzen Blende von Freiberg und der braunen von Kapnik.

Das Hexaëder 2. Stellung kommt sehr schön gestreift bei den Krystallen von Schlackenwald in Böhmen vor, wie ich es schon in meiner früheren Abhandlung über die Blende Fig. 1 gezeichnet habe. Dasselbe ist der Fall bei dem Hexaëder der braunen Blende des Binnenthales. Hier ist mitunter keine Streifung zu sehen und die Hexaëderflächen sind matt und gekörnt, ähnlich wie bei der grünen Blende von Kapnik. Mit deutlicher Streifung tritt dieses Hexaëder noch bei der braunen Blende vom Pfaffenberge bei Harzgerode auf. \*)

Für eine Combination beider Hexaëder halte ich die Fig. 4 gezeichnete Fläche eines Krystalls aus dem Binnenthal, auf welcher eine doppelte Streifung wahrzunehmen ist und auch eine geringe Verschiedenheit des Glanzes. Sonst habe ich diese doppelte Streifung nie beobachtet. Vielfach kann man auf den Flächen etwas mehr glänzende und matte Stellen unterscheiden. Dies glaubte ich zuerst für eine Combination beider Hexaëder halten zu müssen, aber dieselbe Erscheinung wiederholte sich dann auch auf den Tetraëderflächen, so dass man annehmen muss, dass dies nur die Folge einer ganz schwach beginnenden Verwitterung ist.

Zu den Combinationen mit den übrigen Formen zeigen die Hexaëder keine Gesetzmässigkeit, was wohl damit zusammenhängt, dass sie überhaupt nur eine untergeordnete Rolle spielen. Hervorzuheben ist nur, dass das Hexaëder bei denjenigen Krystallen, welche das Dodekaëder zeigen, mit Ausschluss der Tetraëder, also den Krystallen von Neudorf, vollkommen fehlt.

Das Dodekaëder hat auch eine doppelsinnige Streifung, wie ich schon früher hervorgehoben habe (Fig. 2).

Das Dodekaëder 1. Stellung ist parallel der kurzen

---

\*) Dieses Vorkommen habe ich früher nicht gekannt. Es ist hier das 2. Tetraëder vorherrschend entwickelt und nur in Combination mit dem Hexaëder. Ich halte es für das 2. Tetraëder, weil der Glanz nicht so intensiv ist, wie es gewöhnlich bei dem 1. Tetraëder der Fall ist. Auch sind die Flächen vielfach gestreift, sowohl parallel der Kante mit dem Hexaëder, als auch mit dem nicht zur Erscheinung kommenden 1. Tetraëder.

Diagonale der Rhomben gestreift, was man sehr schön bei der gelben Blende von Kapnik beobachten kann (Fig. 3), was dann bei der Zwillingsbildung die Streifung an der Zwillingsgrenze federartig zusammenstösst. Bei der grünen Blende von Kapnik lassen sich keine Streifen erkennen, die Flächen sind aber stark glänzend. Dies bestimmt mich, den stark glänzenden Dodekaëdern überhaupt die 1. Stellung zu geben. Solche Dodekaëder kommen noch bei Altwaschitz und Radiberechitz in Böhmen vor, ferner bei der rothen Blende von Oberlahenstein und aus dem Siegenschen, ebenso bei Aliten Moor in Cumberland. Bei diesen Krystallen kann man dann auf den Dodekaëderflächen die Zwillingegrenze nicht erkennen.

Das Dodekaëder 2. Stellung ist parallel der langen Diagonale der Rhomben gestreift. Bei den Krystallen von Rodna habe ich in meiner ersten Abhandlung schon darauf hingewiesen, dass die Streifen auf den Dodekaëderflächen nach der Seite des 2. Tetraëders hin gebäuft sind, weshalb auch die Kante mit diesem Tetraëder etwas verschwimmt, die Kante mit dem 1. Tetraëder ist dagegen ganz scharf. Dasselbe Verhalten zeigen die Krystalle von Freiberg. Da die so gestreiften Dodekaëder verhältnissmässig matter sind als die anderen, so rechne ich überhaupt die matteren Dodekaëder zu 2. Stellung.

Die Combination beider Dodekaëder in der Art, dass auf einer Fläche die Streifung nach beiden Richtungen hin zu

Bei den Krystallen 1. Stellung ist das Dodekaëder glänzend und zeigt nur unregelmässige, gekrümmte Streifen; es ist hier in Combination mit der gekrümmten Fläche  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$ . Der starke Glanz lässt auf den Flächen die Zwillingsbildung nicht erkennen. Dies dient zur Unterscheidung von dem 2. matten Dodekaëder, bei welchem man den Verlauf der Zwillingsgrenze deutlich verfolgen kann (vergl. Fig. 19 meiner Arbeit über die Blende). Dieses Dodekaëder erscheint combinirt mit  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$ . Die eigenthümlichen Zeichnungen, welche man auf den Dodekaëderflächen vielfach beobachten kann, sind eine Folge von Schalenbildung. Diese Schalen sind nicht immer gleichmässig über die ganze Fläche ausgebreitet, und in Folge dessen sind die Flächen häufig nicht eben, so dass man die einzelnen Schalen unterscheiden kann. Es sind dann die Stellen, wo die Oberfläche von einer zusammenhängenden Schale gebildet ist, am glänzendsten, die anderen matter und verschiedenartig gezeichnet. Wie sich ihrer Stellung nach diese Schalen verhalten, liess sich nicht ausmachen, man muss daher den einfachsten Fall annehmen, dass es Dodekaëderflächen gleicher Stellung sind. Krystalle 1. und 2. Stellung können auch nach dem gewöhnlichen Gesetz zwillingsartig verwachsen sein. Es kommen dann neben den Flächen  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  des einen Individuums die  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  des anderen zu liegen. Die Entwicklung ist meist derartig, dass in  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  ein Stück  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  eingeschaltet ist. In meiner ersten Abhandlung habe ich nur die Zwillinge beschrieben, bei denen die Individuen gleicher Stellung sind, dann liegt bei Krystallen von 2. Stellung neben  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  des einen Individuums die nicht abgestumpfte Dodekaëderkante des anderen. Dasselbe Individuum kann mit einem anderen gleicher Stellung und zugleich mit einem verschiedener Stellung verwachsen, dann liegt neben der Fläche  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  auf der einen Seite die Dodekaëderkante, auf der anderen dagegen die Fläche  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$ .

Hier sei es mir gestattet, noch einen Nachtrag zu der Ausbildung der Krystalle zu geben. Ich habe früher schon hervorgehoben, dass für die Krystalle von Neudorf das Fehlen von Tetraëderflächen charakteristisch ist. Jetzt habe ich auch diese Flächen beobachtet und zwar in eigenthümlicher Beziehung zur Zwillingsbildung. Fig. 10 meiner früheren Abhand-

lung stellt einen Zwilling mit herrschender 1. Stellung dar; hier würde das 2. Tetraëder an der zwölfkantigen Zwillingsecke der Dodekaëder liegen, ihr gegenüber also, die dreikantige hintere Dodekaëderecke abstumpfend, das 1. Tetraëder. Diese Fläche tritt auch in der That auf und zwar in bedeutender Entwicklung, gewissermassen als die Basis der Zwillingbildung. Sonst ist keine Spur von Tetraëdern sichtbar. Stellt man den Zwilling hexagonal, so entspricht die Fläche der geraden Endfläche. Der andere Fall ist der, dass das 2. Tetraëder zur Erscheinung kommt. Denkt man sich bei Fig. 11 an den Kanten, wo Fig. 10  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  zeigt, die Flächen  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$ , so ist dieselbe hintenliegende dreikantige Dodekaëderecke in 2. Stellung. Diese Ecke wird durch das 2. Tetraëder abgestumpft und auf diese Fläche ist Fig. 5 projectirt. Die Figur zeigt, wie aus der Fläche wieder die Dodekaëderecke herausragt. Die Flächen dieser Ecke sind sehr stark gestreift, weil die Dodekaëderflächen mit dem Tetraëder treppenförmig abwechseln. Es erscheint auch an dieser Ecke  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$ , welche Fläche dann in Folge der Zwillingbildung von der Dodekaëderkante abgelöst wird. Dieses Verhalten zeigt der vorliegende Krystall nur an einer Kante, ich habe es hier nur der Symmetrie wegen an allen drei Kanten gezeichnet; leider sind die anderen Kanten nicht sichtbar. Der Unterschied in der Beschaffenheit der beiden Tetraëderflächen ist ganz auffallend, das 1. Tetraëder ist stark glänzend, das 2.

**Hemiëdrie (Fig. 3).** Die Form gehört in die Diagonalzone von  $\frac{1}{2}$  ( $a : a : \frac{1}{2} a$ ) und ist auch in demselben Sinne wie diese Form gestreift. Diese Form stellt sich an dem Krystall auch als hemiëdrisch dar, indem die Flächen nicht in den Octanten 2. Stellung hineinreichen, sondern in der Mitte der Kante, welche Hexaëder und Dodekaëder bilden, plötzlich abschneiden. Dies ist ein ganz directer Beweis der wirklichen Hemiëdrie dieser scheinbar holoëdrischen Form. Das Tetrakis-hexaëder ( $a : \frac{1}{2} a : \infty a$ ), welches in meiner Abhandlung über die Blende an Fig. 4 dargestellt ist, fällt schon seiner Lage nach in die 2. Stellung und ist auch in diesem Sinne etwas gewölbt. Die Flächen sind nur klein und zeigen keinerlei Streifung.

Bei dem Tetrakis-hexaëder ( $a : \frac{1}{2} a : \infty a$ ) der rothen Blende liess sich nichts über die Stellung ausmachen.

## 2. Kupferkies.

Auch hier im quadratischen System müssen die holoëdrisch auftretenden Formen als Grenzgestalten der hemiëdrischen aufgefasst werden und somit theils der 1., theils der 2. Stellung zugetheilt werden. Als Formen 1. Stellung sind hier alle diejenigen zu betrachten, welche parallel ihrer Combinationskante mit dem 1. Tetraëder gestreift sind. Diese Streifung tritt auf bei der geraden Endfläche ( $a$ ), dem 1. stumpferen ( $c$ ) und 1. schärferen Octaëder ( $b$ ), wie Fig. 6 zeigt. Der ersten Stellung schreibe ich die so gestreiften Formen deshalb zu, weil durch treppenförmige Bildung ein allmäliger Uebergang derselben in das 1. Tetraëder häufig wahrzunehmen ist. Das 1. Prisma 1. Stellung ist auch horizontal gestreift und tritt bei den Krystallen von Aganguero in Mexico in Combination mit dem 1. stumpferen Octaëder 1. Stellung auf.

Die Formen 2. Stellung sind im Allgemeinen glänzender und die Streifung tritt zurück; dies ist zunächst beim 2. Tetraëder der Fall, dann auch bei der geraden Endfläche ( $a'$ ) und bei dem Prisma 1. Ordnung in 2. Stellung. Das 1. stumpfere Octaëder ( $c'$ ) ist rauh und das 1. schärfere ( $b'$ ) zeigt eine horizontale Streifung oder ist glatt.

Formen 2. Stellung sind die Krystalle von Neudorf, bei denen das 1. schärfere Octaëder fast allein entwickelt ist.

Es kommen auch Combinationen ein und derselben Grenzform in beiden Stellungen vor. Dies zeigen mitunter Krystalle von der Grube Victoria bei Mäsen, wo man auf ein und derselben Fläche die horizontale Streifung und die andere sieht, beide scharf von einander getrennt. Auch kommt der Fall vor, dass zwei Flächen aus zwei angrenzenden Octanten in verschiedenem Sinne gestreift sind.

## 2. Ueber die Contactbildungen bei Predazzo.

Von Herrn J. LEMBERG in Dorpat.

Hierzu Tafel XI.

Die zahlreichen geologischen Arbeiten über das Fleimsthal schränken sich mit wenigen Ausnahmen auf Untersuchung der geotektonischen und petographischen Verhältnisse, während die chemischen kaum oder garnicht berücksichtigt werden, obwohl sich, seit BISCHOF's bahnbrechender Thätigkeit, gerade in der Chemie am meisten Aufschluss über die Genesis der Mineralien und Gesteine erwarten lässt. Vorliegende Arbeit zweckt, die vielbesprochenen Producte des Contacts von Silicaten und Carbonaten am Canzocoli und auf der Margola einer detaillirten chemischen Untersuchung zu unterwerfen und auf Grundlage der Analyse die Zulässigkeit der gegenwärtigen Hypothesen über die Entstehung dieser Contactproducte zu prüfen. Indess ist die Analyse noch lange nicht die letzte Instanz, weil wir nicht im Stande sind, den Process des Werdens, wie wir bei den Organismen, zu verfolgen; die Metamorphose kann nur aus dem Anfangs- und Endproduct erschlossen werden. Hier muss das chemische Experiment eintreten als Stütze und Controlle der aus den Analysen gezogenen Schlüsse. Lässt sich nachweisen, dass dieselben Bedingungen, unter denen das Experiment angestellt wurde, auch in der Natur vorhanden waren, dann, aber auch nur dann kann die Frage als gelöst betrachtet werden. Leider setzt derselbe Umstand, der in der Natur eine directe Beobachtung der Metamorphose unmöglich macht, sehr bald der experimentalen Untersuchung eine schwer zu überschreitende Grenze: die grosse Widerstandsfähigkeit der meisten Mineralien gegen chemische Agentien. Es konnte deshalb nur für einen kleinen Theil der im Folgenden zu behandelnden Fragen die Antwort durch das Experiment geliefert werden. Sehr erschwert wurde die Untersuchung durch die Feinheit des Korns der Gesteine, welche eine mechanische

Isolirung der einzelnen Mineralien nicht gestattet; es konnte nur Bauschanalysen ausgeführt werden, welche die Umwandlung des Gesteins als Ganzes kennen lehrten, nicht aber die Metamorphose seiner einzelnen Bestandtheile. Wohl am empfindlichsten machte sich der fast völlige Mangel an älteren Analysen fühlbar, um so empfindlicher, als die geologischen Verhältnisse bei Predazzo höchst complicirt sind. Sollen die Handstücke nicht bloß zu einer Beschreibung des Gesteins dienen, sondern aus ihrer Untersuchung auch die Antworten auf bestimmte genetische Fragen ermittelt werden, so müssen diese Fragen schon beim Einsammeln der Proben möglichst präcisirt werden. Dazu ist aber eine annähernde Kenntniss der chemischen Zusammensetzung durchaus erforderlich. Den angeführten Umständen wegen konnte nur ein kleiner Theil der aufgestellten Fragen beantwortet werden, die Erledigung der übrigen muss künftigen Untersuchungen überlassen bleiben, denen die vorliegende Arbeit wenigstens ein reicheres chemisches Material an die Hand giebt, als es mir zu Theil wurde.

---

Die Hauptmasse des Canzocoli und der Margola besteht aus Monzonit, einem Gestein, das seiner Constitution nach zwischen Syenit und Diorit zu stellen ist. Eine systematische Classification dieser Felsart und ihrer Varianten liegt nicht



|                                | No. 1.     | No. 1 a.   | No. 1 b.     |
|--------------------------------|------------|------------|--------------|
| H <sub>2</sub> O               | 1,00       | 1,62       | 1,88         |
| Si O <sub>2</sub>              | 62,07      | 51,23      | 45,23        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 21,87      | 27,65      | 34,24        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,49       | 1,40       | 1,16         |
| Ca O                           | 6,96       | 11,17      | 11,83        |
| K <sub>2</sub> O               | 0,66       | 2,90       | 3,38         |
| Na <sub>2</sub> O              | 5,29       | 4,03       | 1,22         |
| Mg O                           | 0,66       | Spur       | 0,20         |
|                                | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>99,14</u> |

#### Sauerstoffverhältniss von

|            | Si O <sub>2</sub> : R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : (R O, R <sub>2</sub> O) |     |        |
|------------|---|-----|--------|
| in No. 1   | 9,60  | : 3 | : 1,04 |
| in No. 1 a | 6,15  | : 3 | : 1,06 |
| in No. 1 b | 4,44  | : 3 | : 0,79 |

Die Zusammensetzung dieses Anorthits stimmt mit der des Feldspaths im Kugeldiorit von Corsica überein, doch weist der höhere Wassergehalt auf eine vorgeschrittene Zersetzung hin, daher weicht auch das Verhältniss der Sesquioxyde zu den übrigen Basen stark von dem normalen ab.\*) Um über den Grad der Zersetzung des Anorthits Aufschluss zu erlangen, wurde eine Portion mit concentrirter Salzsäure behandelt, wobei die Kieselsäure sich theils flockig, theils gallertartig absonderte.

No. 1 c. Anorthit mit H Cl behandelt.

No. 1 d. In H Cl unlöslicher Rückstand auf 100 berechnet.

\*) RAMMELSBERG deutet in seinem Handbuch der Mineralchemie S. 591 den Feldspath im Diorit von Corsica als nicht ganz frischen Labrador, weil das Verhältniss von R : Si = 1 : 5,75 eher für Labrador als für Anorthit spricht; indess muss berücksichtigt werden, dass bei der Zersetzung der Kalk mehr als irgend ein anderer Stoff ausgeschieden wird, während die Thonerde am stabilsten ist. Deshalb kann man nur die Menge der Thonerde als Vergleichseinheit wählen, nicht aber die des Silikats.

|                    | No. 1 c.     | No. 1 d.   |
|--------------------|--------------|------------|
| H, O               | 1,88         |            |
| Si O <sub>2</sub>  | 33,62        | 44,62      |
| Al, O <sub>2</sub> | 23,83        | 39,97      |
| Fe, O <sub>2</sub> | 0,90         | 0,99       |
| Ca O               | 11,18        | 2,49       |
| K, O               | 0,65         | 10,48      |
| Na, O              | 0,84         | 1,45       |
| Mg O               | 0,20         |            |
| R *)               | 26,76        |            |
|                    | <u>99,86</u> | <u>100</u> |

In dem durch HCl zerlegbaren Antheil ist das Sauerstoffverhältniss von  $\ddot{\text{Si}} : \ddot{\text{R}} : (\ddot{\text{R}}\ddot{\text{R}}) = 4,71 : 3 : 0,93$ ; der durch unauflösliche Antheil zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit manchen Kaliglimmern, auch muss hinzugefügt werden, dass er äusserlich einen thonigen Habitus besass. Geht somit die weit vorgeschrittene Zersetzung keine Bestätigung des Feldspaths, so ist doch sehr wahrscheinlich, dass derselbe, wenn nicht Anorthit, so doch ein zwischen Anorthit und Labrador stehendes Glied der Feldspathreihe ist.

Die übrigen Bestandtheile des Monzonits sind: Quarz, Biotit, Augit und Glimmer. Accessorisch treten auf: Sphärochrysoth, Apatit, Magnetit, Titanit und Spinell. Die Menge der letzteren variiert sehr, bisweilen fehlt er ganz, ist indess

arz. Dieses kiesel säurereichste Endglied, welches in seiner Zusammensetzung mit der von KJEBULF\*) analysirten Probe übereinstimmt, kann den Syeniten zugezählt werden.

No. 3 Feinkörniger Monzonit vom Fusse des Canzocoli; nach dem hohen Kalk- und geringen Alkaligehalt zu schliessen, der Feldspath wohl grösstentheils Anorthit.

No. 3a. Dasselbe Gestein zersetzt, braungelb gefärbt, weich, zwischen den Fingern zerreiblich. Der Feldspath ist stärker angegriffen als die Hornblende.

No. 4. Wie No. 3, nur reicher an Alkalifeldspath.

No. 4a. Das Gestein No. 4 im zersetzten Zustande; der Feldspath nicht so leicht zerreiblich wie bei No. 3a und weiss gefärbt. Die dunkelgrüne Hornblende hat eine eigenthümliche Umwandlung erlitten: ihre Umrisse gegen den Feldspath sind verwaschen, sie zeigt serpentinartigen Fettglanz und eine gelbliche oder schwarze Farbe. Stellenweise hat auch der angrenzende Feldspath eine ölgrüne Farbe angenommen. Man sieht, es sind Stoffe der Hornblende entzogen und theilweise dem Feldspath abgesetzt worden. Besonders charakteristisch wird diese Zersetzungsweise dadurch, dass die verwaschene Hornblendepartien nach einer Richtung stärker ausgedehnt sind und dass diese Längsrichtungen einander parallel sind. Dadurch erhält das Gestein ein striemig schuppiges Aussehen und lässt sich leicht spalten. Unter der Lupe zeigen diese veränderten Hornblendepartien sehr feine, erhabene Riefen, welche ebenfalls der längsten Ausdehnung der ersteren parallel sind, wie Fig. 1 veranschaulicht. Diese Umbildung erreicht übrigens höchstens eine Dicke von 1 Centim., meist tritt sie nur oberflächlich als dünner Anflug auf, während das Gestein im Innern völlig frisch ist. Nicht selten wird das unveränderte Gestein auch im Innern von mehreren zersetzten, aber scharf abgegrenzten Lagen durchsetzt, die beim Zerschlagen des Gesteins zu Tage treten; auch hier findet der oben beschriebene Parallelismus der Längsrichtung der veränderten Hornblende statt. Man trifft bisweilen im Innern vollkommen frische Monzonitstücke, die sich leicht aus der Masse des Gesteins lösen und deren ganze Oberfläche von solchen ein-

---

\*) TSCHERNAK, Die Porphyrgesteine Oesterreichs. 1869. p. 112.

ander parallelen Striemen bedeckt sind. Da der unzerstörte Monzonit keinen Parallelismus der Hornblendekrystalle zeigt, so kann die Erscheinung nur durch die Annahme erklärt werden, dass das Gestein nach einer Richtung das Wasser besonders leicht durchliess, etwa wie Holz in der Richtung der Fasern\*); in dieser Richtung mussten die der Hornblende zugehörigen Stoffe auf dem Feldspath abgesetzt werden, daher oben beschriebener Parallelismus.

|                                | No. 2.       | No. 3.        | No. 3a.      | No. 4.       | No. 4a.       |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Ca O CO <sub>2</sub>           | 1,95         |               |              |              |               |
| H <sub>2</sub> O               | 0,70         | 1,29          | 8,29         | 1,93         | 7,50          |
| Si O <sub>2</sub>              | 57,66        | 48,15         | 44,60        | 49,40        | 49,40         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,23        | 15,51         | 14,08        | 16,77        | 15,72         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7,28         | 14,46         | 15,61        | 12,71        | 10,61         |
| Ca O                           | 4,13         | 11,44         | 9,31         | 9,25         | 8,00          |
| K <sub>2</sub> O               | 4,61         | 1,41          | 1,40         | 2,57         | 2,60          |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,41         | 1,94          | 1,09         | 2,77         | 2,90          |
| Mg O                           | 2,20         | 5,93          | 5,54         | 4,49         | 3,71          |
|                                | <u>99,17</u> | <u>100,13</u> | <u>99,92</u> | <u>99,89</u> | <u>100,14</u> |

Die chemische Metamorphose ist nicht so stark, wie man nach dem veränderten Aussehen zu schliessen berechtigt ist; es wird Kieselsäure, Kalk, Natron und Magnesia ausgeschieden, Wasser dagegen aufgenommen. Die Analyse bestätigt, was der äussere Anblick lehrt, dass in 3a mehr der Kalk

al gut geschichteter, sedimentärer Lagen von Carbonaten  
 l Silikaten, die regellos mit einander abwechseln. Dieser  
 ichtencomplex wird allgemein der unteren Trias zugezählt  
 l als „Seisser- und Campilerschichten“ bezeichnet, obwohl  
 versteinierungsfrei ist und bis jetzt ein anderer Beweis für  
 se Classification noch nicht geliefert worden. Leider hat  
 n diesem Profil nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt und  
 in ihm vorkommenden Silikatzonen kurzweg als Quarzite  
 r verkieselte Kalke bezeichnet, ohne die chemische Ana-  
 e zu Rathe zu ziehen; wir werden sehen, dass dieser Com-  
 x höchst interessant ist und mehr als irgend eine andere  
 rtie des Canzocoli im Stande ist, uns über die Bildung der  
 kreichen Contactzonen Aufschluss zu geben. Fig. 3 ver-  
 ehaulicht die Schichtenfolge. Die tiefste zu Tage tretende  
 hicht 5 ist ein dunkelgrauer, feinkörniger Predazzit; unter  
 r Lupe sieht man eine blassgraue, krystallinische Masse von  
 rwarzen, stecknadelkopfgrossen Körnchen durchsetzt. Die  
 rwarze Farbe der Körnchen wird, wie später dargethan wer-  
 n soll, durch feinvertheiltes Schwefeleisen, nicht durch orga-  
 sche Substanz, hervorgerufen, und zwar ist das Eisensulfid  
 ht Pyrit, sondern entweder Magnetkies oder einfach Schwefel-  
 en, da es durch sehr verdünnte, kalte Salzsäure unter  
 hwefelwasserstoffentwicklung zerlegt wird. Wo atmosphä-  
 ches Wasser an Spalten Zutritt hatte, ist die Farbe des  
 steins blassgelb; unter der Lupe sieht man die weissliche  
 masse von schwach braunen (eisenoxydhaltigen) Körnchen  
 urchsetzt: das Schwefeleisen ist oxydirt worden.

Oft sind die dunklen Körnchen völlig verschwunden, das  
 estein ist porös. Dieser Verwitterungsprocess findet bei allen  
 nkelgefärbten Predazziten statt. Ueber der Schicht 5 folgt  
 ne ca. 3 Meter mächtige Predazzitlage 6, 6a, die aschgrau  
 t und von schwarzen, höchstens  $\frac{1}{2}$  Centim. breiten Striemen  
 urchsetzt ist, wie die Abbildung Fig. 3a veranschaulicht. Alle  
 ese Striemen, die dem Gestein ein Aussehen verleihen, das  
 an füglich mit dem des Venenplexus auf der Handrücken-  
 che vergleichen kann, laufen der Hauptsichtung des Pro-  
 s parallel; indessen ist das Gestein in der Richtung dieser  
 riemen nicht leichter spaltbar als anderswo, was schon  
 TZOLD hervorgehoben hat.\*) Nach oben zu verschwinden

---

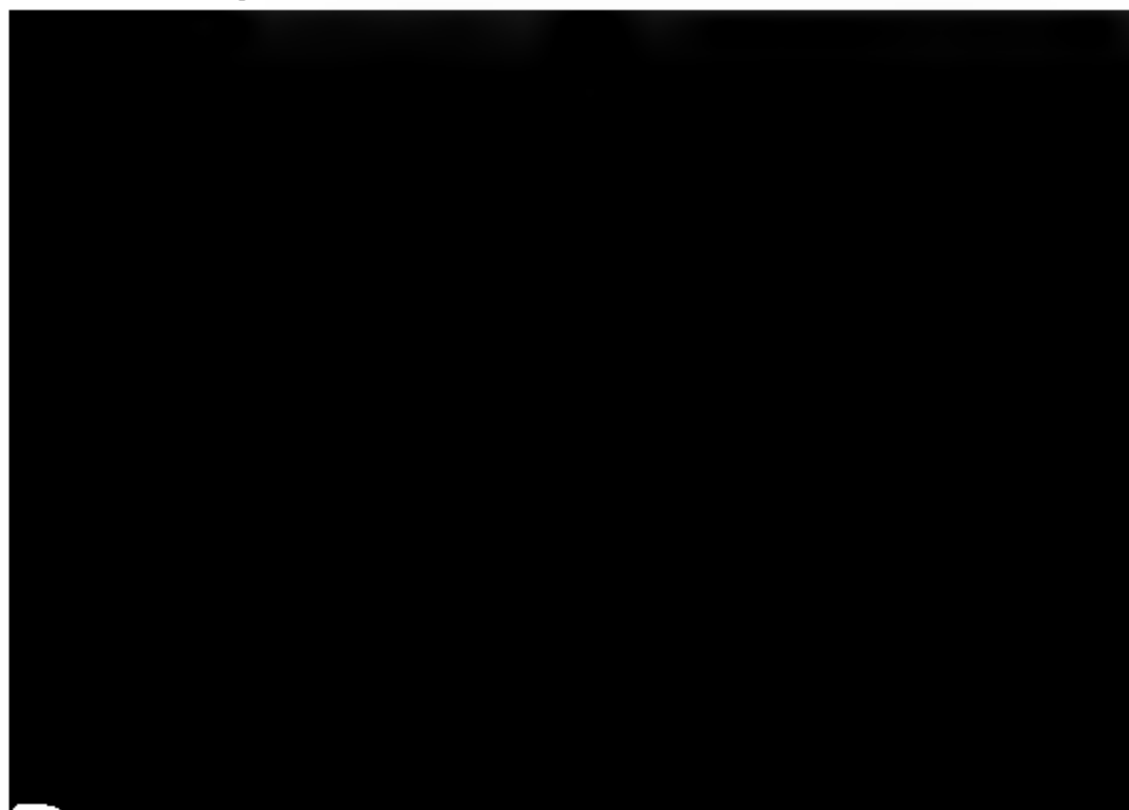
\*) Beiträge zur Geognosie von Tyrol. 1843.

diese Striemen, das Gestein wird gleichmässig dunkelgrün schwarz und ist nach der Analyse (7) ein mit Silikate vermengter Kalkstein, welcher von vielen, oft nur wenige meter dicken, graugrünen Silikatbändern (7 d) parallel der Richtung des Profils durchzogen wird. Am Fusse der Casca 10 Meter über der Schicht 5, tritt die dunkle Predazit zu Tage. 15 Meter höher\*) ruht die 0,9 Meter dicke Schicht 9, welche besteht aus einem gelblichen, porösen Kalkstein. 1 Meter aufliegende, 0,7 Meter dicke Lage 10 zeigt denselben Habitus und wird, wie die Schicht 7, von vielen sehr graugrün gefärbten Silikatbändern durchzogen. Auf die 0,4 Meter dicke Zwischenschicht 11 folgt die 0,35 Meter mächtige Lage 12. Sie ist vielfach zerklüftet und besteht aus einem graulich dichten Silikat. Auf ihr ruht die 1 Meter dicke, poröse Predazitschicht 13, welche von der 1,2 Meter mächtigen Lage 14 überdeckt ist.

Der bessern Uebersicht wegen stellen wir zuerst die Analysen der Carbonate zusammen; dann die Analysen der innig beigemengten Silikate, die durch kalte, verdünnte Salpetersäure nicht zerlegt wurden und als Rückstand bestehen; schliesslich die Zusammensetzung der Silikatzonen, die Carbonate durchsetzen.

#### Carbonate.

##### 5. Schwarzer Predazit.



|                      | 5.           | 6.           | 6a.          | 7.           | 8.           |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| CaO CO <sub>2</sub>  | 61,92        | 61,55        | 61,35        | 49,60        | 60,26        |
| MgO CO <sub>2</sub>  | 1,68         | 1,20         | 1,29         | 0,90         | 1,91         |
| MgO H <sub>2</sub> O | 27,08        | 31,10        | 30,11        |              | 21,89        |
| R*)                  | 8,50         | 5,59         | 6,44         | 48,50        | 15,80        |
|                      | <u>99,18</u> | <u>99,44</u> | <u>99,20</u> | <u>99,00</u> | <u>99,86</u> |

|                      | 9.           | 10.          | 13.          | 14.         |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| CaO CO <sub>2</sub>  | 84,87        | 59,14        | 65,71        | 71,37       |
| MgO CO <sub>2</sub>  | 0,57         | 1,91         | 10,50**)     | 1,43        |
| MgO H <sub>2</sub> O | 1,99         | 2,32         | 9,71         | 4,81        |
| R                    | 12,00        | 35,01        | 13,19        | 22,39       |
|                      | <u>99,43</u> | <u>99,38</u> | <u>99,11</u> | <u>100.</u> |

### Den Carbonaten innig beigemengte Silikate (R).\*\*\*)

7a. Bauschanalyse des Rückstandes vom Kalkstein 7. Das blassgraue sandige Pulver zeigt unter dem Mikroskop durchsichtige Körner, bisweilen mit Formen, die auf Olivin schliessen lassen. Sehr selten sind schwarze undurchsichtige Körnchen (Magnetkies?) vorhanden.

7b. Durch HCl zerlegbarer Antheil des Rückstandes 7a; nach Abzug des Magnetkieses auf 100 berechnet. Sauerstoffverhältniss von SiO<sub>2</sub> : MgO = 1 : 0,914, die Zusammensetzung stimmt somit vollkommen mit der des Olivins überein; der nicht unbedeutende Wassergehalt deutet auf theilweise Zersetzung resp. Serpentinisirung hin. Vielleicht hat sich Vilsit gebildet.

7c. Durch HCl unzerlegbarer Antheil von 7a. Das grünlichgraue, durch Flusssäure schwierig zerlegbare Pulver wurde mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen, worin es sich unter Zurücklassung von nur 0,05 pCt. der gesammten

\*) R = in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand.

\*\*) Wasserhaltige MgO CO<sub>2</sub>; enthält 1,99 pCt. H<sub>2</sub> O u. 8,5 pCt. Mg C.

\*\*) Zur Gewinnung der Silikate behufs Analyse wurden grössere Mengen des Carbonatgesteins mit verdünnter Salpetersäure behandelt, wobei nicht zu vermeiden ist, dass die Silikate ein wenig angegriffen werden; indess ist die Menge der so gelösten Stoffe sehr gering und von keinem Einfluss auf die Beurtheilung der Constitution der Silikate.

Silicatmenge auflöste. Sauerstoffverhältniss von  $R_2O_3 : F$  3 : 0,98. Der durch  $HCl$  nicht aufschliessbare Antheil ist unauflöslich. Der Gesammtrückstand 7a besteht aus 84,08 pCt.  $CaO$ , 1,46  $Fe_2S_3$ , 14,26 pCt. Spinell.

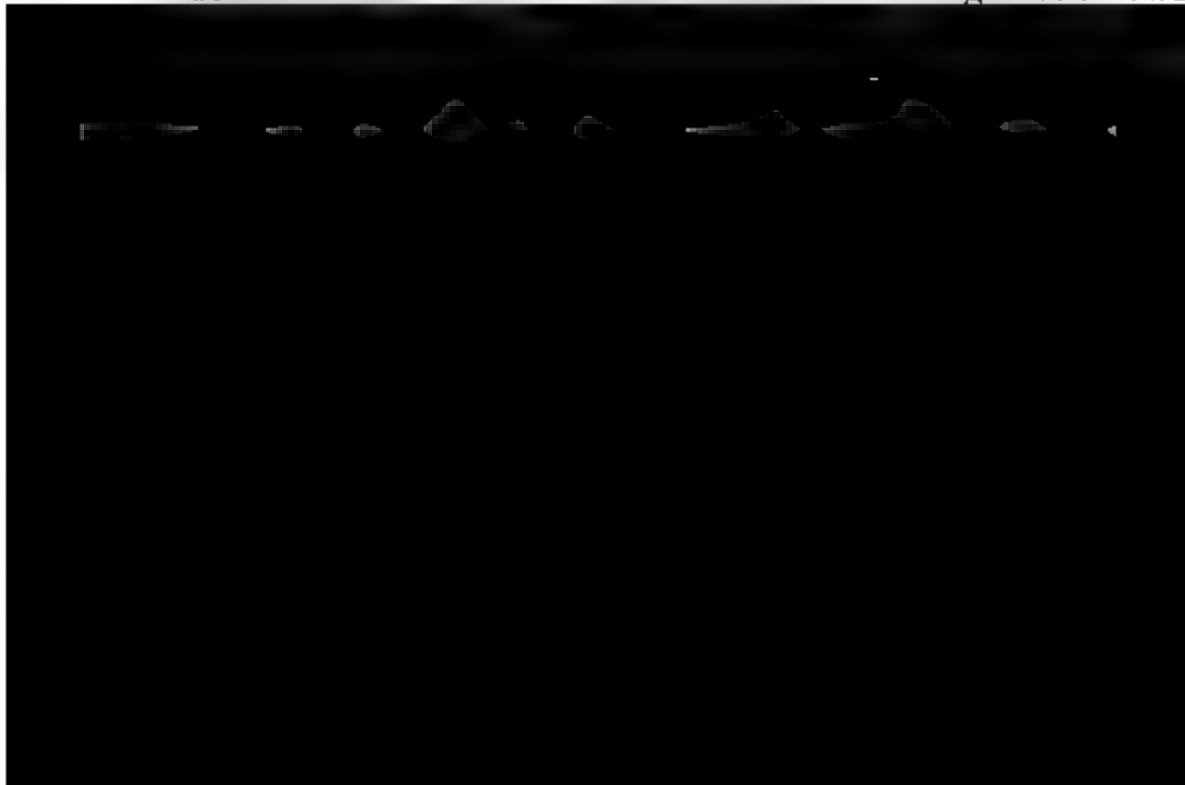
8a. Grauer thoniger Rückstand aus 8. Zusammensetzung des Serpentin.

10a. Gelblichgrauer thoniger Rückstand aus 10; die Zusammensetzung des Serpentin und enthält sehr wenig Spinell beigemengt.

13a. Grauer thoniger Rückstand aus 13; scheint Magnetkies beigemengt zu haben, wenigstens bleiben nach Behandlung mit Schwefelsäure spärliche schwarze Körner übrig, die sich in  $HCl$  mit gelber Farbe lösen. \*)

|           | 7a.      | 7b.   | 7c.   | 8a.   | 10a.  |
|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| $H_2O$    | 3,25     | 3,86  |       | 8,65  | 11,17 |
| $SiO_2$   | 84,70    | 41,25 |       | 37,51 | 36,31 |
| $Al_2O_3$ | 10,32    | 1,80  | 61,88 | 3,99  | 4,31  |
| $Fe_2O_3$ | 3,29     | 1,98  | 11,40 | 6,80  | 5,09  |
| $CaO$     | 0,91     | 0,84  | 1,40  |       | 0,20  |
| $MgO$     | 45,87    | 50,27 | 25,32 | 43,05 | 41,89 |
| $Fe_2S_3$ | 1,46 **) |       |       |       |       |
|           | 99,80    | 100   | 100   | 100   | 98,97 |

Diese fein zerkleinerten Silikate färben die Carbonatprobe äusserst schwach; die dunkelgraue Farbe der letzteren wird ausschliesslich durch Schwefelkies hervorgerufen und





11. Die nur 4 Centim. dicke Schicht besteht aus folgenden drei gegeneinander gut abgegrenzten Zonen: eine Zone von weissem Kalkspath, 1 Cent. dick, dann eine ebenso dicke Lage eines hellgrünen, dichten Silikats (11) und schliesslich eine 2 Cent. dicke, schwarzgrüne Serpentinsschicht, welche von zahlreichen, oft papierdünnen Kalkspathlagen durchzogen wird.

11 a. Die schwarzgrüne Serpentinsschicht.

12. Graugrünes dichtes Silikat, enthält etwas Pyrit eingesprenkt. Stellenweise ist es mandelsteinartig von einem weissen Mineral durchsetzt, durch dessen Verwitterung resp. Fortführung es porös wird. Die Axe der längsten Ausdehnung dieser 1—2 Cent. grossen, mandelförmigen Einschlüsse ist den Schichtflächen des Profils parallel, wie die Zeichnung (Fig. 3) veranschaulicht. Die analysirte Probe ist der Mitte der Schicht entnommen.

12 a. Die Probe stammt von der Grenze derselben Schicht gegen den aufliegenden Predazzit 13. Diese Grenzpartie ist stärker grün gefärbt als die Mitte und der Zone 7 d sehr ähnlich. An einer Stelle fand sich an der unmittelbaren Grenze gegen den Predazzit ein 3 Mm. grosser grüner Krystall mit vesuvianähnlichen Flächen; leider zersprang er beim Loslösen, es konnte nur eine leichte Schmelzbarkeit und ein starker Kalkgehalt nachgewiesen werden.

|                                | 7 d.         | 11.           | 11 a.        | 12.          | 12 a.          |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
| Ca O CO <sub>2</sub>           | 0,62         | 2,56          | 22,68        |              | 0,90           |
| H <sub>2</sub> O               | 1,20         | 3,49          | 12,44        | 1,91         | 0,62           |
| Si O <sub>2</sub>              | 43,58        | 43,09         | 26,93        | 56,18        | 46,40          |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11,62        | 8,46          | 4,84         | 12,51        | 10,33          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5,54         | 5,57          | 2,94         | 4,81         | 4,05           |
| Ca O                           | 23,90        | 19,60         | 0,26         | 6,95         | 25,07          |
| K <sub>2</sub> O               | 0,21         | 0,15          |              | 8,22         |                |
| Na <sub>2</sub> O              |              |               |              | 1,16         |                |
| Mg O                           | 12,92        | 17,43         | 29,81        | 6,67         | 13,00          |
|                                | <u>99,59</u> | <u>100,35</u> | <u>99,90</u> | <u>98,41</u> | <u>100,37.</u> |

Aus den Analysen ergibt sich Folgendes: 1) die mit den Carbonaten innig vermengten Silikate sind reich an Magnesia (Serpentin, Olivin, Spinell); 2) die als continuirliche Schichten auftretenden Silikate sind theils Serpentin (11 a), theils wasser-

freie Verbindungen. In  
3 der Mitte der Schichten  
der Grenze zum Petrozale  
Magnesia ersetzt zu werd  
zonen.

Zwischen dem Monz  
eine 10 Cent bis 5 Meter  
lich von den basischen.  
Granat. Geklein getildder  
Glimmer. Magnetisen un  
unbedeutend. Alle diese  
halter primäre reoren.  
esse sind die oben ge.  
anliegenden Monzonits in  
und magnesiatfreie Verbir  
präsentanten wir den Se  
bemerkt sei, dass letzter  
Masse auftritt. Diese  
wir als secundäre begei

Die Complicirtheit  
Untersuchung häufig be  
ten. als Vegetation. Abl.  
über die Contactzonen  
liegen; wir wollen im 1  
lichen anstreben und



weise glimmerhaltigem, hellgrünem Vesuvian 15b, welcher von grossen, aber schlecht ausgebildeten, braunen Vesuviankrystallen 15c durchsetzt wird. Von da ab beginnt ein Gemenge von grosskrystallinischem Kalzit und Vesuvian, um in 3 Meter Entfernung vom Monzonit in reinen Kalkspath 15d überzugehen.

**15. Monzonit; apatithaltig.**

15a. Orthoklas aus dem Monzonit.

15b. Hellgrüner feinkörniger Vesuviansaum.

15c. Grosse braune Vesuviankrystalle aus 15b.

15d. Grossspäthiger Kalkspath, 4 Meter vom Monzonit entfernt.

|                                | 15.          | 15 a.                | 15 b.        | 15 c.        |
|--------------------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|
| Ca O CO <sub>2</sub>           | 0,52         |                      | 11,54        | 4,15         |
| H <sub>2</sub> O               | 0,87         | 0,56                 | 2,75         | 0,58         |
| Si O <sub>2</sub>              | 50,43        | 63,51                | 31,46        | 35,41        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10,21        | 19,51                | 12,89        | 15,91        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11,57        | 0,73                 | 8,89         | 5,96         |
| Ca O                           | 14,82        | 1,05                 | 25,36        | 33,74        |
| K <sub>2</sub> O               | 3,70         | 12,26                |              |              |
| Na <sub>2</sub> O              | 1,48         | 2,36                 |              |              |
| Mg O                           | 5,58         | Spur                 | 6,77         | 3,93         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,70         |                      |              |              |
|                                | <u>99,88</u> | <u>100</u>           | <u>99,66</u> | <u>99,68</u> |
| 15 d. Ca O CO <sub>2</sub>     | 96,02        | Mg O CO <sub>2</sub> | R            | Summe        |
|                                |              | 0,81                 | 2,06         | 98,89        |

Von diesem Vesuvianbruche abwärts bis zu der kleinen Alp C (Fig. 2) ist die Berührungsregion überwachsen. Etwa 10 Meter unter dem Saume der Alp, in der Nähe des steilen, nach West gewandten Abhangs ist eine 3 Meter breite Contactzone blossgelegt. Der stellenweise titanitreiche Monzonit enthält neben Plagioklas grosse Orthoklaskrystalle 16 und Augit, der durch Messung der Säulenwinkel bestimmt wurde ( $\infty P : \infty P \infty = 134^\circ : \infty P \infty = 137^\circ$ ), doch konnte an dem Handstück leider nicht sicher entschieden werden, ob ausserdem Hornblende auftritt. Das Mengenverhältniss von Feldspath und dem augitischen Bestandtheil wechselt sehr, und oft ist der

letztere in der Nähe des Contacts ganz bedeutend vermindert. An den Monzonit (Fig. 4) legt sich eine 1—3 Cent. breite Zone 16a an, die aus blassgelbem, dichtem Vesuvian und schwarzer, schlecht ausgebildeter Hornblende (Augit?) besteht. Gegen den Monzonit ist die Grenze dieses Saumes etwas verwischt, wenn auch leicht erkennbar, gegen die folgende, aus feinkörnigem, wachsgelbem Vesuvian bestehende Zone 16b aber scharf markiert. Es folgt dann dasselbe regellose Gemenge aus Kalzit, derbem und grosskrystallinischem, hellgrünem Vesuvian wie im oberen Bruch, nur sind die Krystalle nicht so gross und die derben Partien 16c walten vor. Die äusserste Grenze bildet ein fast reiner Kalkstein. \*)

16. Orthoklas aus dem Monzonit.

16a. Zwischen dem Monzonit und dem feinkörnigen Vesuvian 16b liegende Zone.

16b. Wachsgelber Vesuviansaum.

16c. Im Kalk eingelagerter, dichter, weisser Vesuvian, spärliche, dunkelgrüne Pünktchen durchsetzen ihn, doch konnte seine Zusammensetzung nicht ermittelt werden.

|                                | 16.   | 16a.  | 16b.  | 16c.  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| CaO CO <sub>2</sub>            |       | 0,97  | 7,09  |       |
| H <sub>2</sub> O               | 1,18  | 1,62  | 1,29  | 1,28  |
| SiO <sub>2</sub>               | 63,74 | 38,52 | 34,59 | 40,45 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18,63 | 15,50 | 13,42 | 15,61 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,06  | 7,07  | 9,28  | 3,32  |



dinge wegen localer Schwierigkeiten leicht übersehen werden können. Hart am Abhange dringt ein Monzonitgang (Fig. 5), der sammt den Contactzonen nur 0,6 Meter breit ist, in den Predazzit ein. Er ist beiderseits von ca. 10 Cent. breiten, aus einkörnigem, hellgrünem Vesuvian bestehenden Säumen 17 a umgeben; stellenweise sind grössere, aber schlecht ausgebildete raue Vesuviankrystalle eingesprengt und der äusserste  $\frac{1}{2}$  Cent. reite Rand ist reich an grünem Glimmer. Dann folgt ein Gemenge von Kalzit und einem amorphen, serpentinarartigen Product 17 b, von blassgelber oder brauner Farbe; stellenweise zeigt das Mineral Formen, die vielleicht auf Vesuvian oder Gehlenit schliessen lassen; wahrscheinlich ist es ein Umwandlungsproduct der genannten Mineralien. Diese nur 2 Cent. breite Zone wird von weissem Predazzit 17 c umgeben.

17. Monzonit aus der Mitte des Ganges; apatithaltig.

17 a. Vesuviansaum.

17 b. Serpentinartiges Umwandlungsproduct.

17 c. Predazzit.

|                                | 17.           | 17 a.        | 17 b.      | 17 c.                   |
|--------------------------------|---------------|--------------|------------|-------------------------|
| CaO CO <sub>2</sub>            |               | 7,11         |            | Ca C 69,86              |
| H <sub>2</sub> O               | 0,83          | 1,34         | 17,02      | Mg C 5,49               |
| Si O <sub>2</sub>              | 51,15         | 36,72        | 32,87      | Mg H <sub>2</sub> 21,70 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13,08         | 10,69        | 7,03       | R 1,67                  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 9,85          | 8,79         | 3,40       | <u>98,72</u>            |
| Ca O                           | 13,72         | 28,22        |            |                         |
| K <sub>2</sub> O               | 4,08          | 0,30         |            |                         |
| Na <sub>2</sub> O              | 1,98          |              |            |                         |
| Mg O                           | 5,04          | 6,20         | 38,28      |                         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,60          |              |            |                         |
|                                | <u>100,28</u> | <u>99,37</u> | <u>100</u> |                         |

An einer tiefer gelegenen Stelle\*) wird der feinkörnige Monzonit in der Contactregion grosskrystallinisch und zwar besteht er vorherrschend aus Orthoklas und Plagioklas mit sehr wenig Hornblende. Die Zusammensetzung dieses grosskrystallinischen Monzonits ist folgende:

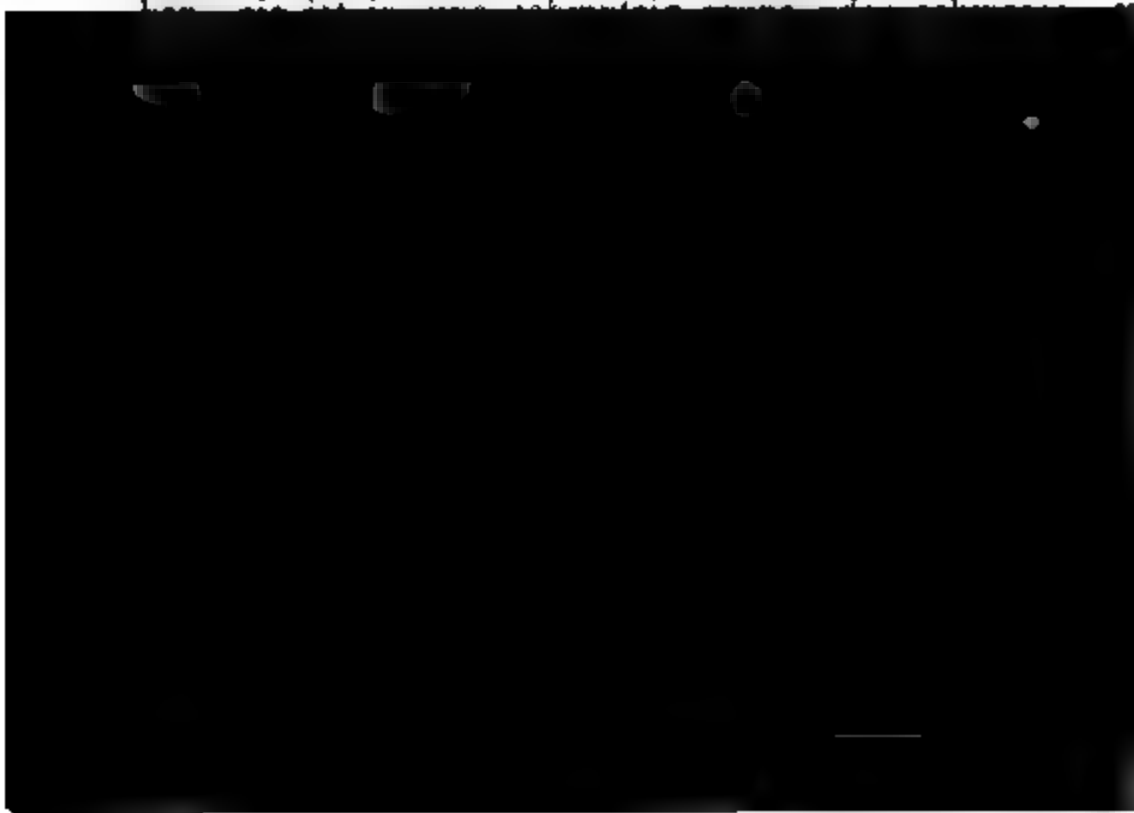
\*) Sie liegt ca. 100 Meter unter dem Gange 17.

18.

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| H <sub>2</sub> O               | 1,06        |
| SiO <sub>2</sub>               | 58,98       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,34       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3,44        |
| CaO                            | 8,64        |
| K <sub>2</sub> O               | 5,84        |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,41        |
| MgO                            | 1,64        |
|                                | <hr/> 99,85 |

An diesen Monzonit legt sich ein 1—2 Cent. breite von hellgrünem, feinkörnigem Vesuvian an, worauf eine Menge von grösseren Vesuviankrystallen und grünem G folgt. Die etwa 10 Cent. breite Contactzone ist von P umgeben, der noch in 13 Meter Entfernung vom M auftritt.

Wir wenden uns jetzt zu den Umwandlungen, welche Contactzonen, sowie der anliegende Monzonit durch secundäre hydro-chemische Prozesse erlitten haben. Von dem Steinbruche D (Fig. 2) bis zu dem vorspringenden H ist die Contactzone meist verschüttet, an den bloss liegenden Stellen aber völlig umgewandelt, und selbst der Monzonit auf weite Entfernung eine starke Zersetzung erlitten. In seinen Bestandtheilen ist die Hornblende nicht mehr e



lamellen durchsetzte Mineral 19c ist jedenfalls ein Infiltrationsproduct.

|                                | 19.          | 19 a.        | 19 b.        | 19 c.        |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| H <sub>2</sub> O               | 9,02         | 22,08        | 20,05        | 12,37        |
| Si O <sub>2</sub>              | 47,31        | 37,75        | 35,35        | 36,75        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,51        | 10,92        | 10,29        | 12,59        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10,25        | 6,94         | 5,21         | 6,20         |
| Ca O                           | 6,57         | 2,54         | 1,49         | 1,62         |
| K <sub>2</sub> O               | 2,67         | } 0,13       |              |              |
| Na <sub>2</sub> O              | 1,54         |              |              |              |
| Mg O                           | 5,37         | 19,50        | 27,15        | 28,89        |
|                                | <u>99,26</u> | <u>99,86</u> | <u>99,54</u> | <u>98,43</u> |

Leder ist der Monzonit an dieser Stelle, soweit er überhaupt blossliegt, sehr zersetzt und der Verwitterungsprocess lässt sich ohne Kenntniss des frischen Gesteins nur unsicher ermitteln. In Betreff des erdigen Products 19a und 19b wird man kaum irren, wenn man dasselbe für eine Umbildung des Vesuvians erklärt, da dieses Mineral\*), wenn auch nicht allein, so doch am meisten in der Contactregion vorkommt. Wahrscheinlich ist das graugrüne Product aus grünem, das braungelbe aus braunem Vesuvian hervorgegangen. Wie die Analyse lehrt, ist der Kalk fast völlig ausgeschieden und durch Wasser und Magnesia ersetzt worden.

Ungefähr 10 Meter über dem Profil ist eine kleine Contactstelle blossgelegt. Der Monzonit 20 ist nicht ganz frisch, doch lassen sich die einzelnen Bestandtheile deutlich erkennen, an der unmittelbaren Grenze 20a ist er aber stark verändert und zeigt denselben Habitus wie die Probe 19. Unmittelbar an den zersetzten Monzonit legt sich ein 2 Cent. breiter, physikalisch wie chemisch differenter Saum 20b an, so dass wir mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen können, derselbe sei ein umgewandeltes Contactproduct. Der Saum besteht aus

---

\*) Kalkgranat, Vesuvian und Gehlenit stimmen in ihrer chemischen Zusammensetzung so sehr überein, dass ihre unter gleichen Umständen gebildeten Zersetzungsproducte einander sehr ähnlich sein werden. Es ist daher möglich, dass die Zone 19a durch Metamorphose aller drei Mineralien entstanden ist.

einem amorphen, grünen, serpentinarartigen Mineral, welches sehr leicht in kuglig-schalige, meist von Kalk durchsetzte Massen zerspringt. Dann folgt nach einer ca. 5 Cent. brei Kalklage 20e eine ganz ähnliche Silikatzone 20c, welche Wechsel von Carbonat und Silikat sich mehrfach wiederholt bis zu einer Entfernung von 0,6 Meter, wo der Felsvorsprung aufhört. Aus dieser äussersten Grenze ist die Silikateinlagerung 20f entnommen, die bald gelblich-weiss, bald grün färbt, sonst aber den Proben 20b und 20c sehr ähnlich ist. Da der Kalkstein von vielen der Monzonitwand parallel Rissen durchsetzt wird, so ist es leicht möglich, dass man die dem Monzonit gleichfalls parallel laufenden Silikat-Producte der Infiltration sind.

20. Monzonit 0,3 Meter von der Grenze.

20a. Stark veränderter Monzonit an der unmittelbaren Grenze von 20b.

20b. Grünes, serpentinartiges Mineral.

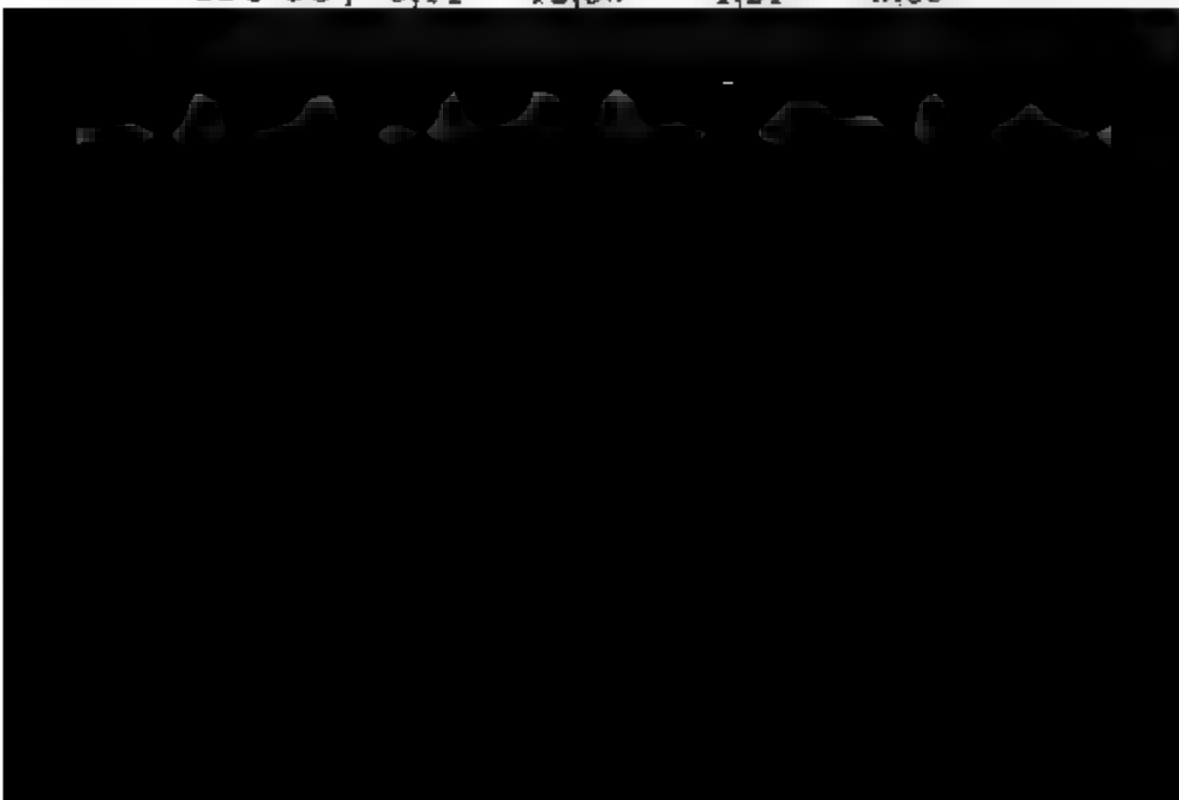
20c. Wie 20b, 5 Cent. von demselben entfernt.

20d. Die graugelbe Kalklage zwischen 20b und c.

20e. Mit dem Kalk 20d innig vermengtes, thoniges Silikat.

20f. Kleine, von Kalk durchsetzte Silikateinlagen 0,6 Meter von 20a entfernt.

|                     | 20.  | 20a.  | 20b. | 20c. | 20e. | 20f. |
|---------------------|------|-------|------|------|------|------|
| CaO CO <sub>2</sub> | 5,14 | 12,03 | 4,21 | 3,09 |      | 19   |





Man sieht, der Gang der Metamorphose ist im Monzonit wie in den eigentlichen Contactmineralien derselbe, es bilden sich wasserhaltige Magnesiasilikate, wobei Kalk und im Monzonit auch etwas Kali und Kieselsäure austritt. Hier wie bei der Probe 19 ist die Contactzone unverhältnissmässig stärker verändert als der Monzonit, was in erster Reihe der grossen Widerstandsfähigkeit der Alkalifeldspäthe zuzuschreiben ist, während die sehr kalkreichen und basischen Silikate Vesuvian, Gehlenit, Granat leicht ihren Kalk gegen Magnesia austauschen. Dann scheint es aber, dass die Bedingungen einer solchen Metamorphose in weiterer Entfernung vom Monzonit günstiger gewesen sind als in der Nähe, denn die unmittelbar anliegende Zone 20b ist kalkreicher, dagegen ärmer an Magnesia als die entferntere 20c; dasselbe findet auch bei den vorhergehenden Proben 19a und b statt. Die Silikate 20e und f sind Serpentine, doch lässt sich nicht mehr entscheiden, ob 20f durch Umbildung von Vesuvian entstanden oder ein Infiltrationsproduct ist, auch müssen künftige Untersuchungen feststellen, ob der Kalk 20d ursprünglich ein Predazit war, dessen Magnesia die bei der Zersetzung des Monzonits freiwerdende Kieselsäure gebunden und so dem innig beigemengten Serpentin 20e die Entstehung gegeben hat.

Unterhalb der einspringenden Felsenecke E (Fig. 2), 5 Met. vom Monzonit entfernt, ist der Kalk von einem 0,6 Met. breiten, nicht ganz horizontalen Gange durchsetzt, welcher mit der Hauptmasse des Monzonits keinen Zusammenhang aufweist. Das Gestein ist chemisch wie physikalisch dem Monzonit sehr ähnlich, weshalb es diesem und nicht dem Melaphyr zugezählt werden soll. Der Gang ist sehr zerklüftet und mit dieser Zerklüftung geht eine mehr oder weniger vorgeschrittene Metamorphose Hand in Hand. Zwischen dem Kalk und dem Monzonitgang zieht sich eine 2—4 Cent. breite, gelbe Contactzone hin, die theils aus einem bröcklichen, erdigen Grus 21, theils aus grösseren compacten Stücken 21a besteht; auch letztere sind schon stark verändert, weich und auf den Rissen fettglänzend, sie zeigen aber eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den früher untersuchten wachsgelben, feinkörnigen Vesuvianzonen, ja man kann stellenweise, wenn auch selten, kleine, unvollkommen ausgebildete Krystalle erkennen, die, was Form betrifft, auf Vesuvian schliessen lassen. Die Umbildung des

Monzonite geht von den Kluftflächen aus und erstreckt sich nicht sehr tief. Im ersten Stadium der Metamorphose hat der dunkelgrüne Monzonit 21b auf  $\frac{1}{2}$  bis 1 Cent. Entfernung eine mehr braungrünen Farbenton angenommen 21c, doch sind die einzelnen Mineralbestandtheile erkennbar; bei fortschreitender Zersetzung ist bis auf sehr spärliche Glimmerfragmente\*) nicht mehr von den ursprünglichen Mineralien wahrnehmbar (21d und g), die ganze Masse ist amorph, ölgrün und dem Serpentin sehr ähnlich, auch sind die Kluftflächen bisweilen von glänzenden, meist vertical laufenden Striemen bedeckt. Die sehr veränderten Partien des Monzonits kommen an der oberen Grenze des Ganges vor, die mittleren und unteren Stellen sind nur weniger umgewandelt. Nicht selten umschliessen die stark zersetzten Stücke im Innern einen zwar nicht ganz frischen Kern (21d und f), doch sind die Mineralbestandtheile im letzteren noch erkennbar; es muss hervorgehoben werden, dass die Grenze des Kernes gegen die veränderte Hülle meist ziemlich scharf ist, auch ist die Cohäsion auf der Grenzpartie gering, so dass man leicht den Kern trennen, so zu sagen herauslösen kann. Unmittelbar auf der Contactzone 20 ruht der grobkrySTALLINISCHE, sehr reine Kalkspath, der in einer Entfernung von 0,3 Meter durch feinkörnigen Predazit 21g ersetzt wird.

21. Wachsgelber, höchstens erbsengrosser Grus; amorph, weich, bisweilen fettglänzend.

**21 f. Kern 21 g, veränderte Hülle eines eben solchen Stücks von einer anderen Stelle.**

**21 g. Predazzit 0,3 Meter über dem Gange.**

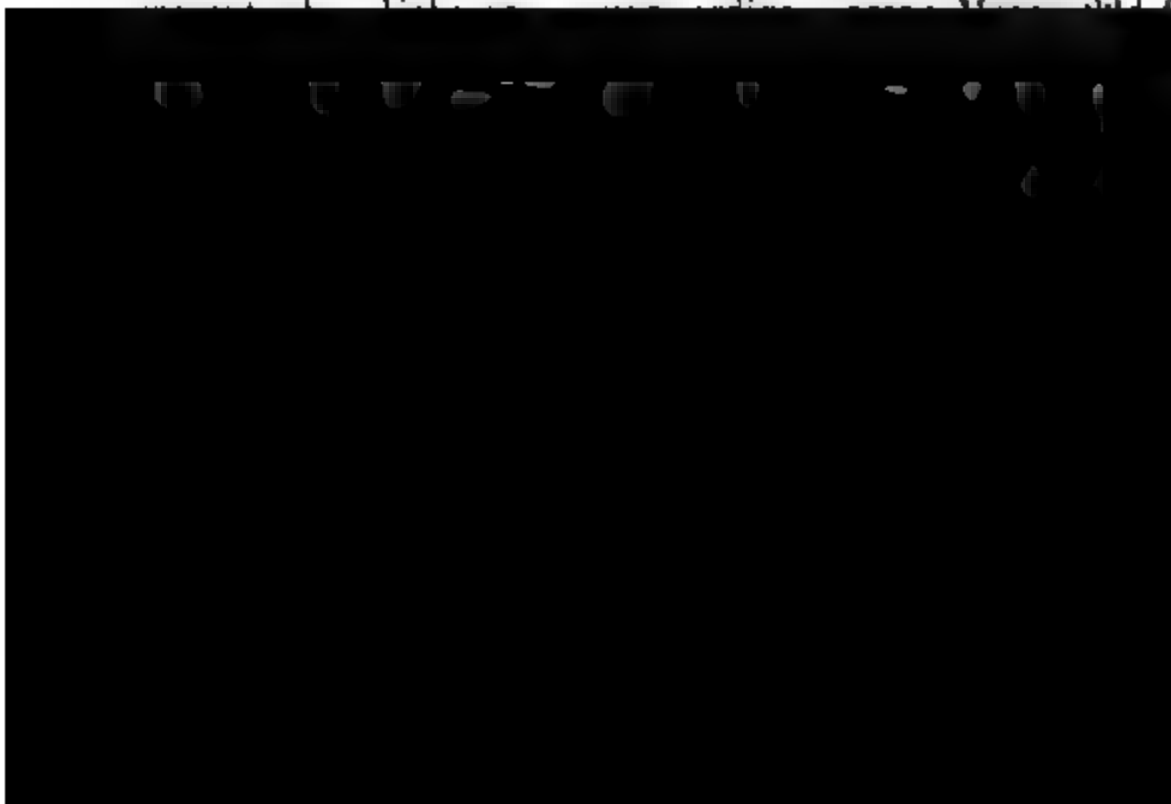
|                                | 21.          | 21 a.        | 21 b.      | 21 c.        | 21 d.        | 21 e.        |
|--------------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| Ca O CO <sub>2</sub>           | 4,12         | 4,59         |            |              |              |              |
| H <sub>2</sub> O               | 8,58         | 4,86         | 1,93       | 2,91         | 4,20         | 12,37        |
| Si O <sub>2</sub>              | 35,15        | 33,09        | 46,99      | 47,36        | 44,89        | 35,48        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 12,02        | 12,12        | 19,31      | 18,77        | 15,50        | 13,29        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6,47         | 8,52         | 13,27      | 12,30        | 13,57        | 10,85        |
| Ca O                           | 20,36        | 27,01        | 8,68       | 7,99         | 8,89         | 5,58         |
| K <sub>2</sub> O               |              |              | 2,79       | 2,69         | 2,54         | 0,40         |
| Na <sub>2</sub> O              |              |              | 2,85       | 2,69         | 2,10         |              |
| Mg O                           | 12,58        | 7,94         | 4,18       | 5,17         | 7,87         | 21,86        |
|                                | <u>98,98</u> | <u>98,13</u> | <u>100</u> | <u>99,88</u> | <u>99,56</u> | <u>99,83</u> |

|                                | 21 f.         | 21 g.         |                       | 21 h.         |
|--------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|
| H <sub>2</sub> O               | 3,54          | 9,34          | Ca O CO <sub>2</sub>  | 79,53         |
| Si O <sub>2</sub>              | 47,09         | 36,85         | Mg O CO <sub>2</sub>  | 3,22          |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,41         | 14,93         | Mg O H <sub>2</sub> O | 16,18         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11,09         | 11,17         | R                     | 1,15          |
| Ca O                           | 8,48          | 8,17          |                       | <u>100,05</u> |
| K <sub>2</sub> O               | 3,06          | 0,94          |                       |               |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,00          |               |                       |               |
| Mg O                           | 8,56          | 19,23         |                       |               |
|                                | <u>100,23</u> | <u>100,62</u> |                       |               |

Im Vesuvian wie im Monzonit ist die Metamorphose in demselben Sinne verlaufen, es haben sich unter Austritt von Kalk und Kali wasserhaltige Magnesiasilikate gebildet. Im Monzonit hat eine sehr bedeutende Kieselsäureausscheidung stattgefunden, das Alkali ist fast völlig verschwunden, dagegen der Kalk verhältnissmässig wenig vermindert, auch lehrt ein Blick auf die Analysen, dass die ausgetretenen starken Basen durch mehr als die einfach äquivalente Menge Magnesia ersetzt sind.

Auf der Margola wurde der gegenwärtig im Betrieb befindliche Predazzitbruch untersucht, dessen Grundriss durch Fig. 6 veranschaulicht wird. Leider waren durch den Abbau die unmittelbaren Contactgegenden verschüttet, es konnten da-

her nur die entfernteren Theile untersucht werden. Auf nördlichen Seite des Bruches wird der feinkörnige Monzonit von vielen Rissen durchsetzt, deren Flächen etwas serpentinitisch sind. In der Nähe des Predazzit sind die Silikate in einen hellgrauen erdigen Grus verwandelt, von dem nicht mehr entschieden werden konnte, ob er aus Monzonit oder Vesuvian hervorgegangen ist. In dem Grus und in der dem Monzonit zugewandten Partie finden sich 50–100 Kubikcent. grosse, unregelmässig begrenzte, compacte Stücke 22a eingesprengt, die amorph sind und den Fettglanz und die grüne Farbe des Serpentin zeigen. Nach dem sehr unbedeutenden Alkaligehalt zu schliessen, sind sie wahrscheinlich Umwandlungsproducte des Monzonit und nicht der alkalischen specifischen Contactminerale. Auf der gegenüberliegenden Seite des Bruches ist der Monzonit in eine dunkelgrünlich chloritartige, zur Blätterung geneigte Masse 22b umgewandelt, in der man noch fleischfarbige, schlecht contourirte Feldspatkörner erkennen kann. Zum Predazzit hin wird die Blätterung vollkommen, man kann nichts mehr von den ursprünglichen Mineralbestandtheilen wahrnehmen, nur hier und da setzen die schiefrige Masse 22c kleine, weisse, feinkrystallinische Einlagerungen, die wahrscheinlich neugebildete Zeolithe sind. Hervorgehoben sei, dass die Schieferungsflächen einander parallel sind und von oben nach unten verlaufen. Diese Partie 22b und c ist übrigens nur einige Centimeter mächtig.



22d. Grauer erdiger Grus.

22e. Verändertes Monzonitstück, im Grus 22d eingebettet.

|                                | 22.           | 22a.         | 22b.         | 22c.          | 22d.         | 22e.         |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| CO <sub>2</sub>                |               | 3,84         | 5,69         |               | 21,38        | 5,66         |
| H <sub>2</sub> O               | 1,86          | 11,47        | 4,69         | 13,02         | 10,81        | 4,59         |
| SiO <sub>2</sub>               | 48,30         | 38,41        | 49,40        | 32,10         | 31,07        | 45,29        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18,42         | 16,20        | 18,81        | 16,98         | 11,69        | 17,13        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10,56         | 7,40         | 8,86         | 22,80         | 8,61         | 10,39        |
| MnO                            | 10,03         | 3,42         | 1,42         | 5,59          | 2,13         | 1,88         |
| CaO                            | 3,27          | 1,14         | 3,82         |               | 0,73         | 3,00         |
| MgO                            | 3,10          | 0,54         | 3,74         |               | 1,24         | 3,32         |
| Na <sub>2</sub> O              | 5,00          | 16,97        | 3,35         | 9,83          | 12,12        | 6,57         |
|                                | <u>100,54</u> | <u>99,39</u> | <u>99,78</u> | <u>100,32</u> | <u>99,78</u> | <u>97,83</u> |

Auch hier hat der Monzonit meist eine ähnliche Veränderung erlitten wie am Canzocoli: Alkali, Kalk und theilweise Silica sind ausgeschieden, Wasser und Magnesia aufgenommen worden. Bei den Proben 22b und e ist der Prozess anders verlaufen. Die Alkalifeldspäthe sind wenig verändert, die Hornblende und vielleicht auch der Kalkfeldspath stark angegriffen, ohne dass der ausgetretene Kalk durch Silica ersetzt ist, oder der Ersatz ist wie in 22e ein sehr geringer gewesen. Wegen der localen Schwierigkeit konnte nicht ermittelt werden, ob die erdige Masse 22d ein Umwandlungsproduct des Vesuvian oder Monzonit ist, doch spricht für letzteren der nicht unbedeutende Alkaligehalt, sowie das Vorkommen von wirklichen Monzonitstücken 22e. Eine derartige Umbildung eines Gesteins, wo ein grosser Theil bei eingreifender chemischer Metamorphose in einen feinen Ton oder Thon verwandelt wird, während kleine Stücke, obwohl im Grus eingebettet, ihre Cohärenz bewahrt und auch chemisch sich wenig verändert haben, ist keineswegs selten. Beispiel dafür ist die veränderte Vesuvianzone 21 und 21a, es soll später ein noch eclatanterer Fall beim Melaphyr mitgeteilt werden. Der Predazzitbruch wird in der Mitte von ca.  $\frac{1}{2}$  Meter breiten, aufrechten Melaphyrgänge durchsetzt. Das Gestein enthält kleine Olivinkörnchen und bis zu 1 cm. grosse Krystalle basaltischer Hornblende eingesprengt.

und ist von vielen Rissen durchzogen, die alle von einer dünnen Schicht Serpentin oder eines demselben nahestehende fettglänzenden, gelblichgrünen Minerals bedeckt sind. mechanische Isolirung dieser veränderten Schicht war ausführbar. In der Nähe des Ganges führt der Predazziten Einlagerungen eines derben grünen Vesuvians oder Gelbbraune oder gelbliche, amorphe, serpentinartige Knollen von dünnen Kalkspathlagen durchsetzt sind. Aus ihrer Zusammensetzung 22f können wir mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass sie aus Vesuvian oder Gehlenit entstanden sind. Gleichfalls in der Nähe des Melaphyrs wo die vielen Risse des Predazzits nicht selten von einem dicken, ölgrünen Serpentin 22g ausgefüllt. Die Serpentinmasse ist höchstens 3 Mm. dick und jedenfalls durch Infiltration entstanden.

|                                | 22f.          | 22g.          |
|--------------------------------|---------------|---------------|
| CaO CO <sub>2</sub>            | 3,27          | 2,70          |
| H <sub>2</sub> O               | 14,30         | 15,02         |
| SiO <sub>2</sub>               | 28,19         | 39,18         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,65         | 2,70          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4,83          | 1,51          |
| CaO                            | 3,74          |               |
| MgO                            | 28,10         | 39,43         |
|                                | <u>100,18</u> | <u>100,54</u> |

an Contactmineralien und dem anliegenden Monzonit Kalkalkali verdrängt hat, wobei meist die Kieselsäure theilweise abgeschieden wurde: es bildeten sich wasserhaltige Kieselsilikate, die äusserlich dem Serpentin sehr ähnlich.

In der Regel haben die basischen Contactmineralien tiefer eingreifende Metamorphose erfahren als der Monzonit und im letzteren ist die Hornblende in der Regel stärker verändert als der Alkalifeldspath. Meist sind die umgewandelten Gesteine zu einem thonig erdigen Grus zerfallen, in welchem Falle die chemische Umbildung noch weiter vorgeritten ist als bei den grösseren compacten Stücken, die den Grus durchsetzen.

Wir wenden uns jetzt zu den Contacterscheinungen der Gänge, die den Kalk von Canzocoli durchsetzenden Melaphyrgänge, wie gleich bemerkt sei, dass nicht alle Gänge Contactbildungen zeigen. Leider lagen ausser der Angabe, dass der Melaphyr mehr oder weniger serpentinisirt sei, gar keine näheren Beobachtungen vor, wodurch die Untersuchung der sehr complicirten Verhältnisse bedeutend erschwert wurde, um so mehr, als der äussere Habitus der Gesteine über ihre chemische Zusammensetzung nicht den geringsten Aufschluss giebt. Die Contactbildungen sind in der That dem Serpentin äusserlich sehr ähnlich, aber durch die Analyse erkennt man, dass auch im Melaphyr die Contactproducte sich in zwei wesentlich von einander verschiedene Kategorien einreihen lassen. In der Zone des Kalkcarbonats, gleichviel ob dasselbe die äussere Begrenzung der Gänge bildet oder dieselben in feinen Adern durchsetzt, ist der Melaphyr frei von Alkalien, aber reich an Eisen und Magnesia, während bei den Contactproducten des Monzonits sehr viel Kalk, aber wenig Magnesia auftritt. Wir werden diese Contactbildungen primäre nennen. Durch spätere geochemische Processe sind sowohl der unveränderte, alkalifreie Melaphyr, als auch die primären Contactzonen in kalk- und alkalifreie, dagegen wasser- und magnesiareiche Verbindungen umgewandelt: also derselbe Vorgang wie bei dem Monzonit und dessen Contactbildungen. In der Regel treten primäre und secundäre Contacterscheinungen nebeneinander auf, was erschweren dann die Sichtung ausserordentlich, da sie nur durch die Analyse unterscheidbar sind. Die primären Zonen sind gegen den unveränderten Melaphyr nicht scharf abgegrenzt

und lassen sich nur durch ihre hellere grüne Farbe und serpentinäbnlichen Habitus erkennen, welche letztere Bildung wahrscheinlich von einer beginnenden secundären Bildung herrührt. Stellenweise sind die primären Contacte äußerlich täuschend ähnlich den das Profil A durchziehenden Silikatlagen 7 d und 12 a.

Etwa 15 Meter unter der Monzoniteinlagerung 21 i Kalk von einem ca. 5 Meter langen und im Maximum  $\frac{1}{2}$  breiten Melaphyrgange durchsetzt (Fig. 2 bei F und F'). Das von vielen Rissen durchsetzte graugrüne Gestein ist nicht mehr frisch, seine einzelnen Bestandtheile sind nicht bestimmbar. An der Grenze gegen den Kalk ist der habitus der Binnenpartie verschwunden, der Saum ist serpentinartig und zeigt auf den Rissflächen Fettglanz; ferner und weisse Glimmerblättchen durchsetzen ihn stellenweise. Dies ist das die kalk- und magnesiareiche primäre Contactzone zwischen welcher und dem umgebenden Kalkstein, mit der Grenze gegen beide, bisweilen ein 1 bis 3 Mm. dicker schwarzes Serpentinband 23 b sich hinzieht. Es liess sich nicht entscheiden, ob der Serpentin durch Metamorphose in der primären Zone oder durch Infiltration entstanden ist.

|                     | 23.   | 23 a. | 23 b. |
|---------------------|-------|-------|-------|
| CaO CO <sub>2</sub> | 3,50  | 7,11  |       |
| H <sub>2</sub> O    | 3,88  | 1,96  | 15,72 |
| SiO <sub>2</sub>    | 41,56 | 39,39 | 33,42 |



Man wird das Gestein dunkelgrün, auf den zahlreichen Flächen stark glänzend und dem Serpentin täuschend ähnlich.  
23 e.

|                                | 23 c.  | 23 d. | 23 e.  |                |
|--------------------------------|--------|-------|--------|----------------|
| CaO CO <sub>2</sub>            | 1,02   | 2,86  | 2,00   |                |
| MgO                            | 4,84   | 9,48  | 12,82  |                |
| SiO <sub>2</sub>               | 41,67  | 34,79 | 35,50  | Spec. Gewicht: |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,57  | 13,77 | 12,59  | 23 c = 3,010   |
| FeO                            | 7,29   | 5,99  | 7,16   | 23 d = 2,682   |
| MnO                            | 23,99  | 9,52  | 3,26   | 23 e = 2,653   |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,26   |       |        |                |
| K <sub>2</sub> O               |        |       |        |                |
| H <sub>2</sub> O               | 4,58   | 23,02 | 29,10  |                |
|                                | 100,22 | 99,41 | 100,43 |                |

Man sieht, der Kalk ist ausgetreten und durch mehr als einfach äquivalente Menge Magnesia und durch Wasser ersetzt worden, wobei die Kieselsäure theilweise ausschied. Die unmittelbare Umgebung des Ganges ist ein bräunlicher Marmorstein 23 f von folgender Zusammensetzung:

| 23 f.               |            |
|---------------------|------------|
| CaO CO <sub>2</sub> | 78,84      |
| MgO CO <sub>2</sub> | 2,01       |
| R                   | 19,15      |
|                     | <u>100</u> |

Weiter tritt ein weisser oder bräunlicher Predazzit auf, stellenweise aderförmig\*) durch Schwefeleisen schwarz gefärbt ist.

Der grosse Steinbruch D auf Fig. 2 wird von mehreren Melaphyrgängen durchzogen, deren Lage Fig. 8 erläutert. Sie sind alle sehr stark zerklüftet, auf den Rissflächen stark glänzend und von Kalkschnürchen durchzogen. An der Grenze gegen den umgebenden, wie gegen den eingelagerten Kalk ist der Melaphyr in ein grünes, dem Serpentin sehr ähnliches Mineral umgewandelt, die Analyse weist aber nach, dass das-

\*) Auf Fig. 7 ist eine solche Ader mit  $\alpha$  bezeichnet.

selbe den primären Contactbildungen angehört. Wir beg  
mit dem im Maximum 1,5 Meter breiten, tief in den Kalk  
dringenden Melaphyrgang I.

24. Schwarzer, unveränderter Melaphyr. Specif.  
wicht = 2,794.

24a. Unmittelbar den Kalk 24e berührende, hellg  
serpentinartige Zone; zeigt keine scharfe Grenze gegen  
unveränderte Gestein. Specif. Gew. = 3,196.

24b. Unveränderter Melaphyr, aus der Mitte des G  
in der Nähe eines mit Kalkspath erfüllten Risses entnom

Zwischen dem eingelagerten Kalkspath und dem l  
phyr 24b zieht sich eine beiderseits scharf abgegrenzte, l  
breite, hellgrüne, serpentinähnliche Contactzone 24c hin.  
Risse des den Gang unmittelbar berührenden Kalkes 24e  
oft von gelblichweissem Serpentin 24d ausgefüllt.

|                                | 24.   | 24a.  | 24b.  | 24c.   | 24d. |
|--------------------------------|-------|-------|-------|--------|------|
| CaO CO <sub>2</sub>            |       | 9,68  | 2,79  | 0,77   | 5,   |
| H <sub>2</sub> O               | 2,19  | 3,78  | 2,86  | 2,64   | 12,  |
| SiO <sub>2</sub>               | 49,07 | 38,98 | 51,37 | 40,79  | 39,  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15,84 | 12,69 | 16,29 | 13,43  | 4,   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10,52 | 7,16  | 5,66  | 6,09   | 0,   |
| CaO                            | 8,21  | 19,16 | 10,12 | 20,13  |      |
| K <sub>2</sub> O               | 5,55  |       | 2,31  | 0,90   |      |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,46  |       | 5,32  | 0,18*) |      |
| MgO                            | 5,67  | 16,68 | 2,77  | 15,91  | 27,  |

a. Dunkelgrünes, serpentinartiges Contactproduct aus unmittelbarer Nähe des Kalkes 25c entnommen, ohne scharfe Grenze gegen den Melaphyr 25. Specif. Gew. = 3,126.

b. Veränderter Melaphyr, graugrün gefärbt; entnommen aus der Mitte des Ganges aus unmittelbarer Nähe einer 1 Cent. Kalkeinlagerung 25d.

|                 | 25.          | 25 a.        | 25 b.        |      | 25 c.         | 25 d.      |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|------|---------------|------------|
| CO <sub>2</sub> | 3,23         | 1,83         | 2,05         | Ca C | 98,16         | 80,35      |
|                 | 2,55         | 5,55         | 4,57         | Mg C | 1,51          | 0,42       |
|                 | 51,17        | 37,42        | 41,47        | R    | 0,70          | 19,23      |
|                 | 17,52        | 16,79        | 15,97        |      | <u>100,37</u> | <u>100</u> |
|                 | 7,15         | 6,15         | 6,05         |      |               |            |
|                 | 6,65         | 14,02        | 18,02        |      |               |            |
|                 | 7,77         | 0,37         | 0,91         |      |               |            |
|                 | 1,47         | 1,06 *)      | 0,95         |      |               |            |
|                 | 2,42         | 15,78        | 9,86         |      |               |            |
|                 | <u>99,93</u> | <u>98,97</u> | <u>99,85</u> |      |               |            |

Melaphyrgang III., ca. 1 Meter breit.

Der dunkelgrüne, sehr stark veränderte Melaphyr 26 ist durch zahlreiche Rissen, sowie an der Grenze gegen den umgebenden Kalk in eine hellgrüne, serpentinartige, oberflächlich stark glänzende Masse 26a umgewandelt. Diese berührt den umgebenden Kalk.

|                                | 26.          | 26 a.        |               |
|--------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Ca O CO <sub>2</sub>           |              | 4,33         |               |
| H <sub>2</sub> O               | 7,56         | 3,66         |               |
| Si O <sub>2</sub>              | 44,24        | 40,35        | Specif. Gew.: |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,89        | 11,57        | 26 = 2,719    |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7,02         | 6,00         | 26a = 2,996   |
| Ca O                           | 8,58         | 17,40        |               |
| K <sub>2</sub> O               | 3,57         | } 0,23       |               |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,85         |              |               |
| Mg O                           | 10,22        | 16,19        |               |
|                                | <u>99,93</u> | <u>99,73</u> |               |

\*) Fe S<sub>2</sub>.

Der hohe Wassergehalt von 26 weist auf eine starke Umwandlung hin, und nach der Analogie mit den vielen vorhergehenden Fällen dürfen wir schliessen, dass die ganze Menge der Magnesia nicht ursprünglich dem Gestein eigen ist, sondern zum Theil mit dem Wasser aufgenommen wurde.

Der ca. 1 Meter breite Melaphyrgang IV. \*) zeigt keine primären Contactzonen; er ist stellenweise von sehr vielen Rissen durchsetzt und hat eine graue Farbe angenommen, die feinen Risse sind von einem weissen, krystallinischen Mineral ausgefüllt, welches wahrscheinlich ein Zeolith ist und durch Umwandlung des Melaphyrs entstand. An der Grenze gegen den umgebenden Kalk oder Dolomit ist der Melaphyr auf 1—3 Cent. Entfernung in ein amorphes, dem Serpentin sehr ähnliches Product 27b umgewandelt, zwischen welchem und dem umgebenden Kalk stellenweise eine im Maximum 5 Cent. breite Rotheisensteinzone sich hinzieht. \*\*)

27. Schwarzer, unveränderter Melaphyr. Specif. Gewicht = 2,913.

27a. Veränderter Melaphyr; grau, von vielen zeolith-erfüllten Rissen durchsetzt.

27b. Serpentinisirter Melaphyr berührt die Hämatitzone. Spec. Gew. = 2,702.

27c. Feinkörniger, weisser Dolomit 1,5 Meter in westlicher Richtung vom Gange entfernt.

27.      27a.      27b.      27c.



Bei der Umwandlung des Melaphyrs in ein Zeolithgestein sind Kalk, Magnesia, Eisenoxyd und Kieselsäure etwas vermindert worden, dafür ist viel Wasser aufgenommen und das Natron gegen Kali ausgetauscht. Die Serpentinisierung des Melaphyrs bestand in einer starken Ausscheidung von Kieselsäure und Alkali und Ersatz des letzteren durch mehr als die einfach äquivalente Menge Magnesia und durch Wasser; der Kalkgehalt ist kaum verändert, was auffallend ist, da der Kalk in der Regel früher austritt als das Alkali; dasselbe fand auch bei dem Monzonit 21 c und g statt.

Etwa 10 Meter von diesem Gange entfernt durchsetzt den Dolomit\*) die ca.  $1\frac{1}{4}$  Meter breite Melaphyrader Fig. 9; sie besitzt gleichfalls keine primären Contactzonen, ist aber an ihrem, in einen seitlichen Fortsatz auslaufenden Kopfende sehr stark serpentinisirt. Der schwarze Melaphyr 28\*\*) ist bis zu ca. 2 Meter Entfernung vom Kopfende wenig verändert, nur stellenweise in eine bröckliche, schmutzigbraun gefärbte, auf den Rissen stark glänzende Masse 28a umgewandelt, in der man noch die Feldspäthe und den Augit erkennen kann. Nach oben zu ist das Gestein in seiner ganzen Masse verändert, zunächst noch compact, dann aus lauter Breccien bestehend und schliesslich thonig schiefrig. Unmittelbar unter der Breccienlage ist die Probe 28b entnommen und etwa 10 Cent. tiefer die Probe 28c, welche beide gelblich grau gefärbt und compact sind, im Uebrigen aber der bröcklichen Probe 28a gleichen.

---

waschen; eine Analyse ergab, dass diese Zone 8 pCt. Fe, O, enthält, der Rest ist Ca  $\ddot{C}$  und Silikate. Auf Fig. 8 ist diese Zone durch die Schraffurung angedeutet.

\*) Der Dolomit 0,3 Meter über dem Kopfende des Ganges besteht aus 57.62 pCt. Ca  $\ddot{C}$ , 41,15 pCt. Mg  $\ddot{C}$  und 1,26 pCt. R.

\*\*) Der Augit in demselben wurde durch Messung folgender Winkel bestimmt:  $P = 120^\circ$ ,  $\infty P : \infty P \infty = 132^\circ$ .

|                                | 28.          | 28 a.         | 28 b.        | 28 c.        |               |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| H <sub>2</sub> O               | 1,32         | 11,30         | 11,92        | 7,39         |               |
| Si O <sub>2</sub>              | 51,23        | 48,84         | 46,49        | 46,51        |               |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,84        | 16,68         | 16,98        | 18,28        | Specif. Gew.: |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10,96        | 9,77          | 11,50        | 11,51        | 28 = 2,864    |
| Ca O                           | 8,77         | 2,99          | 1,66         | 3,72         | 28 a = 2,566  |
| K <sub>2</sub> O               | 3,28         | 3,31          | 3,34         | 3,11         | 28 b = 2,587  |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,34         | 0,98          | 0,65         | 1,72         |               |
| Mg O                           | 5,07         | 6,20          | 6,60         | 6,03         |               |
|                                | <u>99,81</u> | <u>100,07</u> | <u>99,14</u> | <u>98,27</u> |               |

Man sieht, das Natron und der Kalk sind stark ausgeschieden und statt deren viel Wasser, aber wenig Magnesia aufgenommen; der Kieselsäuregehalt ist etwas vermindert, die Kalimenge aber dieselbe geblieben.

Ueber der Probe 28 b ruht die ca. 15 Cent. dicke, lockere Breccienlage; die einzelnen Stücke, deren Grösse von der einer Linse bis zu 100 Kubikcent. variiert, sind im Innern der Probe 28 a sehr ähnlich und auch oberflächlich mehr oder weniger glänzend. No. 28 d ist die Zusammensetzung des feinen Gruses, No. 28 e die eines ca. 30 Kubikcent. grossen, auf der ganzen Oberfläche stark glänzenden Stücks, welches im Grus eingebettet ist.

28 d.      28 e.



Ueber der Breccie ruht eine 3—10 Cent. breite Schicht eines blaugrauen, plastischen Thones 28f, der eine schlechte, aber deutlich erkennbare Schieferung zeigt. In diesem Thon sind bis 100 Kubikcent. grosse, feste Stücke 28g eingebettet, die oberflächlich stark glänzen und dunkelgrün oder schwarzviolett gefärbt sind; im Innern lassen sich die Augitkrystalle noch erkennen. Zerschlägt man ein Stück, so finden sich auch im Innern kleine, stark glänzende Stellen; dasselbe konnte auch an der veränderten Monzonitknolle 22e beobachtet werden. An der Grenze gegen den aufliegenden Dolomit fehlen diese Melaphyrstücke, und der hier etwas grünliche Thon 28h besitzt eine ziemlich gute Schieferung, deren Richtung parallel der oberen Grenze des Ganges läuft. Der seitliche Ausläufer besteht gleichfalls aus Thon. Die tiefer liegenden Stellen des Melaphyrganges sind nur an den Grenzen gegen den Dolomit auf höchstens 3 Cent. Entfernung in eine schwarzgrüne, amorphe, serpentinähnliche Masse 28i umgewandelt, in der sich nichts mehr von den früheren Mineralbestandtheilen erkennen lässt.

28f. Blaugrauer Thon.

28g. 30 Kubikcent. grosse, stark veränderte Melaphyrknolle im Thon 28f eingebettet. Specif. Gew. = 2,537.

28h. Grünlichblauer Thon vom Kopfende des Ganges.

28i. Serpentinähnliches Umwandlungsproduct des Melaphyrs an der Grenze gegen den Dolomit; ca. 3 Meter unterhalb 28h. Specif. Gewicht = 2,544.

|                                | 28f.         | 28g.         | 28h.         | 28i.         |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| CaO CO <sub>2</sub>            | 5,48         | 0,68         | 3,26         |              |
| H <sub>2</sub> O               | 11,36        | 10,45        | 14,49        | 14,31        |
| Si O <sub>2</sub>              | 42,99        | 45,17        | 35,10        | 36,50        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15,01        | 18,24        | 15,05        | 19,89        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 9,67         | 9,99         | 8,43         | 10,41        |
| Ca O                           | 0,60         | 1,34         | 0,40         | 1,84         |
| K <sub>2</sub> O               | 3,17         | 4,18         | } 0,62       | 0,30         |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,41         | 0,43         |              |              |
| Mg O                           | 11,07        | 8,18         | 22,00        | 15,68        |
|                                | <u>99,76</u> | <u>98,66</u> | <u>99,35</u> | <u>98,93</u> |

Alle Umwandlungen des Melaphyre lassen sich dahin zusammenfassen: Kalk und Natron treten fast vollständig, Kiesol-

säure theilweise aus, Wasser und Magnesia werden aufgenommen. Nur bei den beiden in unmittelbarer Nähe des Dolomits befindlichen Proben, dem Thon 28h und dem serpentinarartigen Product 28i, ist der Process am energischsten gewesen: auch sämtliches Kali ist ausgetreten, und die ausgetretenen Basen sind durch mehr als die einfach äquivalente Menge Magnesia ersetzt worden. In allen übrigen Fällen ist die Compensation durch Magnesia eine geringe gewesen und die Kalimenge unverändert geblieben. Zur Entscheidung der Frage, ob das Kali in dem veränderten Melaphyr noch in Form von Orthoklas vorhanden sei, wurde der Thon 28f mit concentrirter Schwefel- und Salzsäure behandelt und die abgeschiedene Kieselsäure durch Natronlauge gelöst. Es hinterblieb ein 18,54 pCt. betragender, sandiger Rückstand, dessen Zusammensetzung folgende ist:

28 k.

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| H <sub>2</sub> O               | 0,28       |
| SiO <sub>2</sub>               | 67,82      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,15      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,69       |
| K <sub>2</sub> O               | 13,12      |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,94       |
| CaOMgO                         | Spur       |
|                                | <hr/> 100. |

Er ist reiner Orthoklas, blos 0,75 pCt. Kali lassen sich



und eine demnächst zu veröffentlichende Untersuchung über den Turmalingranit von Predazzo soll diese Verschiedenheit der Feldspäthe noch ersichtlicher machen.

Die im Thon 28f eingebettete Melaphyrknolle 28g ist weniger umgewandelt als ihre Umgebung; dasselbe wurde auch bei der Vesuvianbreccie 21 und 21a und bei dem Monzonit 22d und e beobachtet, die grösseren Stücke sind in der Regel minder verändert als ihre feinkörnige Umgebung. Wie liess sich das Vorkommen solcher Stücke in einem feinen, stark veränderten Grus oder Thon erklären? Wahrscheinlich wurde das frische Gestein durch einen Druck zerkleinert, es bildete sich eine Breccie, deren einzelne Theile sehr verschiedene Grösse hatten. Begann jetzt die hydro-chemische Metamorphose, so ist klar, dass die kleineren Stücke rascher umgewandelt wurden als die grösseren, weil sie bei gleicher Masse eine grössere Oberfläche dem metamorphisirenden Wasser darboten, aus ihnen entstand ein feiner Grus oder Thon. Bei dem Melaphyr dürfte noch ein anderer Umstand für einen stattgefundenen Druck sprechen: die Schieferung des Thones. Von der eben beschriebenen Melaphyrader ab bis zum Beginn des grossen Gerölles ziehen sich mehrere Gänge von verschiedenen Silikatgesteinen hin, deren nähere Untersuchung unterblieb.

Zum Schluss seien noch als Wegweiser bei künftigen Untersuchungen einige Analysen von Gesteinen mitgetheilt, deren gegenseitiger Zusammenhang nicht ermittelt werden konnte, gerade weil beim Einsammeln der Proben die Kenntniss ihrer chemischen Constitution fehlte.

29. Weisses Predazzit ca. 60 Meter vom Monzonit entfernt, in der Nähe des Gerölles (Fig. 2).

29a. Grünlicher Dolomit 1 Meter unterhalb 29.

29b. Gelblicher Dolomit in der Nähe der Melaphyrgänge (Fig. 2).

|                       | 29.          | 29 a.      | 29 b.       |
|-----------------------|--------------|------------|-------------|
| Ca O CO <sub>2</sub>  | 60,89        | 54,66      | 53,89       |
| Mg O CO <sub>2</sub>  | 8,42         | 34,72      | 37,21       |
| Mg O H <sub>2</sub> O | 27,70        | 1,72       |             |
| R                     | 2,90         | 8,88       | 8,90        |
|                       | <u>99,91</u> | <u>100</u> | <u>100.</u> |

Ueber 70 Meter Entfernung vom Monzonit gerechnet so der Predazsit nicht mehr aufzutreten; da in seiner Nähe Dolomit vorkommt, dürfte diese Stelle bei künftigen Untersuchungen näher zu berücksichtigen sein, um die wichtige Frage der Predazsit Uebergänge in Dolomit zeigt, zu entscheiden. Die geringe Menge hydratischer Magnesia im Dolomit 29; wohl nur aus 29 infiltriert.

In der Nähe der Melaphyrgänge (Fig. 2) ragen aus Gerölle horizontale Schichten hervor, die aus einem sehr feinen, bandjaspisartig schwarzgrau gefärbten Silikatgestein bestehen. Vielleicht sind es umgewandelte Triasschichten.

30. 12 Meter unter dem Dolomit 29 b.

30 a. 4 Meter unterhalb 30.

30 b. 3 Meter unter 30 a. Alle Schichten enthalten stellenweise Schwefelkies.

|                         | 30.   | 30 a. | 30 b. |
|-------------------------|-------|-------|-------|
| $\text{CaO CO}_2$       | 1,82  |       |       |
| $\text{H}_2\text{O}$    | 1,93  | 1,71  | 1,20  |
| $\text{SiO}_2$          | 62,55 | 63,94 | 71,14 |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 16,08 | 16,59 | 13,67 |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 5,98  | 7,03  | 3,67  |
| $\text{CaO}$            | 2,85  | 2,25  | 1,30  |
| $\text{K}_2\text{O}$    | 5,80  | 5,61  | 6,10  |
| $\text{Na}_2\text{O}$   | 0,89  | 0,61  | 1,06  |

Canzocoli, als zur Trias gehörig, keineswegs so ausgemacht erscheinen, als dies meistens angenommen wird, und die von SCHREBER \*) aufgeführten Bedenken sind durchaus gerechtfertigt. Leider lagen während meines Aufenthalts in Predazzo keine Analysen vor, aus denen man den Schluss ziehen konnte, dass die in Rede stehende Frage auf chemischem Wege entschieden werden kann, und bleibt somit auch die endliche Erledigung einer künftigen Untersuchung vorbehalten, so giebt die vorliegende wenigstens den Weg an, auf dem die Entscheidung zu erlangen ist. Die den Carbonaten des Profils A innig beigemengten Silikate Serpentin, Olivin, Spinell, sowie die kalk- und magnesiareichen Verbindungen 7d, 11, 12a sind so charakteristisch und, was letztere nebst Spinell und Olivin betrifft, in keiner Sedimentformation bis jetzt angetroffen, dass man ihnen denselben diagnostischen Werth wie den Leitfossilien beilegen kann. Kommen diese Verbindungen wirklich vor in den Seisser Schichten unterhalb Predazzo nach Ziano zu, dann ist die Identität dieser Schichten mit denen am Canzocoli erwiesen. Es ist übrigens nicht nöthig, dass alle diese Verbindungen sich wiederfinden, auch ihre Aequivalente genügen; der Olivin, der leicht in Serpentin umgewandelt wird, kann durch diesen, der Predazzit durch Dolomit ersetzt sein, aber das Verhältniss des gesammten Kalks zur gesammten Magnesia muss ziemlich dasselbe sein wie in den Schichten am Canzocoli. Es wird ferner nöthig sein, auch die zwischen Canzocoli und Ziano liegenden Seisser Schichten an möglichst vielen Punkten chemisch zu untersuchen, um zu entscheiden, ob durch den Monzonit eine Umwandlung bewirkt wurde und welcher Art sie ist.

2. Die Frage, ob der Predazzit eine chemische Verbindung oder ein Gemenge von Kalzit und Brucit sei, ist von DAMOUR \*\*), RICHTHOFEN und HAUENSCHILD \*\*\*) im letzteren Sinne beantwortet worden, während ROTH die erstere Ansicht aufstellte. Die drei erstgenannten Forscher führen an, dass das Gestein unter dem Mikroskop sich in ein Gemenge von

---

\*) N. Jahrb. f. Min. v. LEONHARD 1864, p. 408.

\*\*) Bulletin de la Société géologique de France. II. Serie, Bd. IV., p. 1050.

\*\*\*) Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1869. p. 795.

Kalkspath und Brucit auflöst, ja HAUENSCHILD konnte sogar letzteres Mineral in der ihm eigenthümlichen Krystallform erkennen; eigene Untersuchungen bestätigen diese Angaben, indem dass ist das Anfertigen mikroskopischer Dünnschliffe eine sehr raubende Arbeit und jedenfalls am Orte der Untersuchung nicht ausführbar, andererseits sind bei sehr feinkörnigen Varietäten die Resultate keineswegs hinreichend prägnant. Es war daher wünschenswerth, eine Methode ausfindig zu machen, die diese Missstände beseitigt. Das Princip dieser Methode ist folgendes: kohlensaurer Kalk zersetzt eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd in der Kälte nicht, während Magnesiabhydrat schwarzes Silberoxyd abscheidet; ist der Predazit ein Gemenge, so muss er, in Silberlösung getaucht, an den Stellen, die aus Brucit bestehen, Silberoxyd ausfallen, an den Stellen, die aus Kalkspath bestehen, unverändert bleiben, das ursprünglich weisse Gestein von schwarzen Partien durchsetzt werden. Das findet nun in der That statt und zwar bei allen hier analysirten Proben ohne Ausnahme. Das einzuschlagende Verfahren ist folgendes: man schleift ein dünnes Predazitstück, dessen Grösse  $\frac{1}{4}$  Quadratcent. nicht zu überschreiten braucht, an, so dass es etwa 1 Mm. dick ist, wobei ausdrücklich bemerkt sei, dass es durchaus unnöthig ist, der angeschliffenen Fläche eine Politur zu geben. Das Anschleifen kann mit freier Hand auf einer mässig feinkörnigen Stahlfeile, welche der Geologen auch auf den Excursionen begleiten kann, ausgeführt

Geistlampe erhitzt, bis es sein Wasser verloren hat, was daran erkennt, dass es undurchsichtig wird und eine nach rosa\*) Farbe annimmt, und dann nach vollständigem Abkühlen in Silberlösung getaucht, so tritt augenblickliche Färbung ein und nach einigen Minuten ist das Blättchen fast schwarz.

Erhitzt man eine Predazzitplatte auf einem Platinblech bis zu noch nicht wahrnehmbarem Glühen und behandelt sie nach dem Abkühlen\*\*) mit Silberlösung, so kann man im Laufe der halben Minute wahrnehmen, wie der Brucit vom schwächsten bis zum intensivsten Schwarzbraun alle Farbenschattierungen durchläuft, während der umgebende Kalkspath unverändert weiss bleibt. Diese Reaction ist so empfindlich, dass selbst die feinsten, von Brucit ausgefüllten Capillarrisse sichtbar werden, und die Conturen gegen den umgebenden Kalzit sind vollkommen scharf. Da die Manipulationen äusserst einfach sind, vom Anschleifen der Platte bis zum Eintauchen in die Silberlösung bei einiger Uebung höchstens zehn Minuten nöthig sind, so kann diese Methode auch bei den Excursionen angewandt werden, und es wird der Predazzit, den man bis jetzt nur durch die Analyse sicher nachweisen kann, dem Geologen sofort mehr entgehen, vor Allem wird man leicht die Grenzen zwischen Predazzit einerseits und Dolomit und Marmor andererseits feststellen können, namentlich die Uebergänge, deren Bedeutung für die Entstehungsgeschichte keiner Erläuterung bedarf. Die Grösse der durch Silberoxyd sichtbar gemachten Brucitkristalle ist sehr verschieden, noch grösser aber die Ungleichmässigkeit der Vertheilung im Kalkspath; in scheinbar sehr gleichförmigen Predazziten kommen Kalzitpartien von 10 bis 15 Mm. Länge und 2 bis 3 Mm. Breite vor.

Im Folgenden sollen noch zwei Methoden mitgetheilt werden, die zwar umständlicher sind, aber eben so scharfe Resultate geben. Es wurde ein sehr schönes Stück Predazzit (die analysirte Probe 22b) zu einer kaum  $\frac{1}{2}$  Mm. dicken Platte geschliffen und schliesslich mit Predazzitpulver polirt. Im auf-

\*) Wohl von der Oxydation des Eisenoxyduls zu Oxyd herrührend.

\*\*) Das Abkühlenlassen ist durchaus erforderlich, weil kohlensaurer Kalzium Silberlösung in der Hitze fällt. Bei Excursionen wird es bequem sein, die Silberlösung aus einem Tropfglase auf die Platte zu giessen.

fallenden Lichte betrachtet, sah man im glänzenden, milchweissen Kalkspath die matten, dunkleren Brucitpartien. Mit Wasser befeuchtet und im durchfallenden Lichte betrachtet, erschienen die Brucitpartien heller als der umgebende Kalzit; wurde die Platte über der Weingeistlampe erhitzt und dann im durchfallenden Lichte untersucht, so waren die Transmissionsverhältnisse umgekehrt: die Brucite waren durch den Wasserverlust undurchsichtig geworden und grenzten gegen den umgebenden Kalzit, der das Licht fast ebenso stark wie vor dem Erhitzen durchliess, wenn auch nicht scharf conturirt, so doch sehr deutlich ab. In Silberlösung getaucht, wurden nun die undurchsichtig gewordenen Partien durch Silberoxyd schwarz gefärbt, nicht aber die durchscheinenden; erstere waren somit wirklich Brucit.

Die andere Methode beruht auf der Thatsache, dass Magnesiahydrat Ammoniaksalze schon bei mässiger Temperatur zerlegt, während Kalccarbonat erst bei ca.  $100^{\circ}$ , dann aber sehr energisch einwirkt. Von dem analysirten Predassit 22b wurde eine Platte angefertigt, über der Lampe erhitzt bis zum Undurchsichtigwerden des Brucits und dann vier Wochen lang mit einer concentrirten Salmiaklösung bei ca.  $30^{\circ}$  behandelt; es ist nicht rathsam, eine höhere Temperatur anzuwenden, da schon bei der genannten geringe Mengen kohlen-sauren Kalks gelöst werden. Nach Verlauf dieser Zeit wurde die Salmiaklösung untersucht und in ihr neben sehr wenig Kalk und Magnesia wurden die Brucitpartien gelöst.



te Platte in Silberlösung, so werden nur die beim Erhitzen räumten Körnchen durch sich ausscheidendes Silberoxydwarz, nicht aber ihre Umgebung; das Schwefeleisen ist sonur im Brucit concentrirt, nicht auch im Kalkspath. Um darzuthun, dass wirklich Schwefeleisen das färbende Material ist, wurde ein vorher erhitzter Dünnschliff mit gelbem Schwefelammonium ca. eine halbe Stunde behandelt; die ursprünglich schwarzen, durch Erhitzen blassbraun gewordenen Platten nahmen dieselbe schwarze Färbung an, die sie früher hatten. Es wurden ferner von dunklen Predazziten (5, 6a), die sich im ersten Stadium der Verwitterung befanden, wo die schwarzen Brucitkörnchen durch die oxydirende Wirkung der Atmosphären eine blassbraune oder gelbliche Farbe erhalten hatten, dünne Platten angefertigt und dieselben einige Stunden mit Schwefelammonium behandelt. Die gelblichen Brucitkörner wurden meist intensiv schwarz und nur da, wo die Verwitterung stark vorgeschritten war, hatten sie die bekannte dunkelgrüne Färbung des feinertheilten Schwefeleisens angenommen. Diese Versuche liefern den schlagenden Beweis, dass äusserst geringe Mengen Schwefeleisen hinreichen, um Gesteinen eine schwarze Farbe zu ertheilen, und die vielfach ausgesprochene Meinung, dass manche Sedimente feinertheiltem Schwefelkies ihre dunkle Farbe verdanken, findet hier ihre experimentale Stütze. In welcher Schwefelungsstufe das Eisen im Predazzit vorkommt, konnte wegen Mangel an Material nicht sicher ermittelt werden, wahrscheinlich ist es als Magnetkies vorhanden. Fassen wir das in diesem Abschnitt Behandelte zusammen, so ergibt sich Folgendes: der Predazzit ist ein Gemenge von Kalzit und Brucit; die intensiv schwarze Färbung desselben wird durch feinertheiltes Schwefeleisen und nicht durch organische Substanz hervorgerufen; das Schwefeleisen ist im Brucit und nicht im Kalzit concentrirt; bei der Verwitterung des Predazzits wird zuerst das Schwefeleisen oxydirt, dann wird der Brucit völlig aufgelöst, es hinterbleibt reiner Kalkspath.\*)

---

\*) Zwischen dem Predazzit und dem Kalkspath bilden sich bisweilen intermediäre Producte, insofern der Brucit theilweise in Hydrocarbonat gewandelt wird.

3. Das Mengenverhältniss des im Predazzit\*) enthaltenen Kalzits und Brucits, in Atomgewichten ausgedrückt, ist in den meisten Fällen das von 1 : 1, seltener wie 2 : 1; zwischen beiden Verhältnissen kommen Uebergänge vor, die übrigens zum Theil durch Zersetzung resp. Fortführung des Brucit hervorgebracht sind. Selten sind Kalzit und Brucit zu gleichen Aequivalenten enthalten, in der Regel überwiegt der Kalkspath, wie das bei den meisten Dolomiten stattfindet. Dieses einfache atomistische Verhältniss war der Hauptgrund, den Predazzit für eine chemische Verbindung zu erklären, und in der That hält es schwer, eine Ursache ausfindig zu machen, die bewirkte, dass aus einer wässrigen Lösung zwei mit einander in keinem Zusammenhang stehende Mineralien in äquivalenten Proportionen niedergeschlagen wurden. Es liegt nahe, und ist derselbe schon von VOLGER\*\*) ausgesprochen worden, dass der Predazzit ursprünglich ein Dolomit war, dessen Magnesia durch eine spätere Metamorphose ihre Kohlensäure verloren und statt deren Wasser aufgenommen hat. Bis jetzt kennen wir nur ein Agens, welches diese Umbildung bewirken konnte: die Wärme; wir wissen ferner, dass bei Gegenwart von Wasserdampf Kalk- und Magnesiicarbonat ihre Kohlensäure bei niedriger Temperatur abgeben lassen; es fragt sich nun, wird unter diesen Umständen das Dolomit so zerlegt, dass nur die Magnesia, nicht aber zugleich der Kalk die Kohlensäure verliert? Zur Entscheidung dieser



war eine Kohlensäureentwicklung schon bemerkbar, sie aber äusserst schwach und die Hitze musste gesteigert werden, um nicht zu viel Zeit zu verlieren. Nach Verlauf von Stunden wurde der Versuch unterbrochen, nachdem sich in heissem Wasser ein sehr reichlicher Niederschlag von Barytonat gebildet hatte. Das Pulver wurde dann mit Wasser mehrfach befeuchtet, auf dem Wasserbade und zuletzt bei  $120^{\circ}$  getrocknet. Seine Zusammensetzung war folgende:

|                      |       |   |       |                         |
|----------------------|-------|---|-------|-------------------------|
| $\text{CO}_2$        | 35,84 | = | 58,10 | $\text{CaO CO}_2$       |
| $\text{CaO}$         | 32,54 | = | 19,62 | $\text{MgO CO}_2$       |
| $\text{MgO}$         | 20,63 | = | 15,46 | $\text{MgOH}_2\text{O}$ |
| $\text{H}_2\text{O}$ | 4,80  | = | 0,60  | $\text{MgO}$            |
| $\text{R}^*)$        | 6,23  | = | 6,23  | $\text{R}$              |
| <u>100,04.</u>       |       |   |       |                         |

Die Analyse giebt keinen Aufschluss über die Gruppierung der Elemente, es wurde deshalb eine Portion des Pulvers mit Salzsäurelösung\*\*) bei ca.  $70^{\circ} \frac{1}{4}$  Stunde lang behandelt. Hatte die Magnesia des Dolomits ihre Kohlensäure verloren, so sollte sie allein vom Salmiak gelöst werden, da bei  $70^{\circ}$  der kohlensaure Kalk nur wenig angegriffen wird; waren dagegen Kalk und Magnesia caustificirt worden, so mussten beide in Lösung gehen, und zwar der Kalk, als die stärkere Basis, verhältnissmässig rascher. Es wurden nun durch Salmiak 1 pCt.  $\text{MgO} = 10,90 \text{ MgOH}_2\text{O}$  und blos 0,89 pCt. Kalk gelöst, die Magnesia war also allein als Hydrat vorhanden. Eben solcher Versuch wurde mit einem Dolomit von Preussisch-Neuberg angestellt. Die Zusammensetzung des bei  $120^{\circ}$  getrockneten, umgewandelten Products ist folgende:

|                      |       |   |       |                         |
|----------------------|-------|---|-------|-------------------------|
| $\text{CO}_2$        | 32,50 | = | 62,75 | $\text{CaO CO}_2$       |
| $\text{CaO}$         | 35,14 | = | 9,33  | $\text{MgO CO}_2$       |
| $\text{MgO}$         | 24,53 | = | 21,94 | $\text{MgOH}_2\text{O}$ |
| $\text{H}_2\text{O}$ | 6,81  | = | 4,96  | $\text{MgO}$            |
| $\text{R}$           | 1,01  | = | 1,01  | $\text{R}$              |
| <u>99,99.</u>        |       |   |       |                         |

\*)  $\text{R}$  : eingesprengte Silikate.

\*\*) Beim Zusammenstellen der Arbeit fällt mir ein, dass kaustischer Kalk, namentlich wenn er sich in geringer Menge vorfindet, am sichersten durch Digestion mit  $\text{MgCl}_2$  den übrigen Stoffen entzogen und quantitativ abgetrennt werden kann.

Mit Salmiak behandelt gingen  $15,88 \text{ Mg O} = 23,02 \text{ Mg OH}$  und  $0,30$  Kalk in Lösung. Ein ähnliches, jedoch wasserfreies Umwandlungsproduct vom Monte Somma hat ROSEN\*) untersucht und die Vermuthung ausgesprochen, dass dasselbe durch erhitze Wasserdämpfe veränderter Dolomit ist. Ferner theilt ROSEN\*\*) die Analyse eines wahrscheinlich durch die Hitze eines Kalkofens und durch Atmosphärentheile veränderten Dolomits mit, dessen Zusammensetzung folgende ist:

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| $\text{H}_2\text{O}^{***})$ | 2,80         |
| $\text{Ca O CO}_2$          | 59,43        |
| $\text{Mg O CO}_2$          | 8,30         |
| $\text{Mg O H}_2\text{O}$   | 27,12        |
| R                           | 3,15         |
|                             | <hr/> 100,80 |

Der Dolomit wird also durch erhitzten Wasserdampf wirklich in ein Gemenge von Kalkspath und Magnesiahydrat zerlegt, und es ist möglich, dass diese Umwandlung schon bei verhältnissmässig niedriger Temperatur eintritt, worüber künftige Versuche entscheiden müssen. Da der frische Predazzo vollkommen compact und frei von Poren ist, so muss er dasselbe Volum wie der Dolomit, aus dem er hervorgegangen ist, einnehmen, trotzdem der Abgang von je 22 Theilen Kohlensäure durch blos 9 Theile Wasser ersetzt wurde, oder mit

62,3, 61,6, 61,4, 60. Die specifischen Volumina stimmen ziemlich gut miteinander, so gut wenigstens, als sich bei dem Schwanken des specifischen Gewichts von Dolomit und Predazzit erwarten lässt, auch muss hinzugefügt werden, dass die Predazzite nur selten in ihrer Zusammensetzung genau dem Dolomit correspondiren.

Der Gedanke liegt nun nahe, dass die Wärme des geschmolzenen Monzonits\*) und Wasser den Dolomit in Predazzit umgewandelt haben; diese Wirkung konnte sich natürlich nicht weit erstrecken; demgemäss kommt der Predazzit auch nur in der Nähe des Monzonits vor, die weiteste Entfernung dürfte wohl 60 Meter (29) betragen, von wo ab Dolomite auftreten. Selbstverständlich durfte kein hoher Druck vorhanden sein, der das Entweichen der Kohlensäure verhinderte.

So einfach diese Erklärung auf den ersten Blick erscheint, so stellen sich doch Bedenken ein, die nicht alle beseitigt werden können. Wird Dolomit durch erhitzten Wasserdampf zerlegt, so bildet sich ein sehr inniges Gemenge von Kalkcarbonat und Magnesiahydrat, man kann die beiden Verbindungen nicht nebeneinander erkennen, was beim Predazzit (nach Behandlung mit Silberlösung) dem unbewaffneten Auge möglich ist. Es musste nach der Metamorphose ein Umkrystallisiren stattfinden, wobei aus dem innigen Gemenge die gleichartigen Theile zu grösseren Complexen zusammentraten. Das ist möglich, aber es ist sehr fraglich, ob bei so tief eingreifenden Processen: Verlust von Kohlensäure, Aufnahme von Wasser, Umkrystallisiren die Schichtung so gut erhalten werden konnte, als dies beim Profil A der Fall ist. Man bedenke, wie bei der Dolomitisirung sedimentärer Lagen die Schichtung vollkommen verloren geht. Allerdings zeigen die oberhalb des Profils A vorkommenden Predazzite keine Spur einer Schichtung, allein es ist eine durch nichts bewiesene Hypothese, dass diese Gesteinsmassen veränderte Mendoladolomite sind, also

---

\*) Ausdrücklich sei bemerkt, dass die experimental bewiesene Zerlegung des Dolomits durch erhitzten Wasserdampf keineswegs auch nur als Stütze für den einst feurigflüssigen Zustand des Monzonits gelten soll. Warme Quellen, die in der Nähe des Monzonits empordrangen, konnten ebenfalls die Metamorphose des Dolomits und die Bildung der zahlreichen Contactproducte bewirken, ohne dass zwischen der Wärme der Quellen und dem Monzonit irgend ein causaler Zusammenhang stattfand.

ursprünglich geschichtet waren. Die freiwerdende Kohlensäure im Verein mit dem Wasserdampf war jedenfalls ein sehr energisches Zersetzungsmittel der im Dolomit eingelagerten Silikate. Konnten ihr so basische Silikate wie Olivin und die Verbindungen 7d, 11, 12a widerstehen? Am schwierigsten zu deuten sind die in der Schicht 6 vorkommenden, der Schichtfläche parallel laufenden, durch Schwefeleisen dunkel gefärbte Striemen 6a. Wenn irgend etwas, so musste die sehr geringe Schwefeleisenmenge bei der Metamorphose entweder zerstreut oder doch völlig regellos zerstreut werden. Auch beim späteren Umkrystallisiren konnten sie sich nicht parallel der Schichtfläche bilden, sondern im günstigsten Falle senkrecht darauf, in der Richtung des in's Gestein eindringenden Wassers. Die Gegenwart dieser Striemen spricht für eine Ablagerung des Predazzits aus wässriger Lösung, worauf schon ROTH aufmerksam gemacht hat. Die in Rede stehende Frage ist noch lange nicht spruchreif, und der günstigste Ort, sie zu entscheiden, dürfte wohl der Vesuv sein, die einzige Localität ausser Predazzo, wo Predazzit vorkommt und wo man hoffen kann, die wirksamen Kräfte noch heute thätig zu sehen.

4. Die das Profil A durchziehende Silikatschicht ist in der Mitte reich an Alkali, welches gegen den Rand, also gegen den Predazzit hin, völlig verschwindet, um durch Kalk und Magnesia ersetzt zu werden (12a). Die dünnen, im magnesiaführenden Kalkstein eingebetteten Zonen 7 und 11

dessen Stelle einzunehmen; bei den dünnen Lagen 7d 11 geschah das in der ganzen Masse, bei der breiten Schicht 12 nur in dem schmalen Grenzsaum 12a. Dieser Prozess hat, wenigstens was den Kalk betrifft, sein Analogon in der Umwandlung des Alkalifeldspaths in Epidot.

Es wäre noch möglich, dass sowohl diese Silikatlagen als auch der Kalzit und Brucit mit den ihnen innig vermengten Mineralien (Serpentin, Olivin, Spinell) sammt und sonders aus einer Lösung niedergeschlagen haben. Wir wollen

Folgenden für jede einzelne Schicht die Gesamtmenge in ihr enthaltenen Kalks und der Magnesia angeben, ohne Rücksicht darauf, ob diese Basen an Kohlensäure, Wasser oder Kieselsäure gebunden sind. Es sollen nur ganze Zahlen hier geführt werden, da kleine Schwankungen hierbei nicht in Betracht kommen; No. 9 ist ausgeschlossen, weil das Gestein stark verändert und ausserdem der Rückstand nicht analysiert ist; die stark ausgelaugten Predazzite 13 und 14 sind zwar aufgeführt, sollen aber ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

Procentische Menge von CaO und MgO in den Schichten

|     | 5  | 6  | 7  | 8  | 10 | 13 | 14 | 7d | 11 | 12a |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| CaO | 34 | 34 | 27 | 33 | 33 | 37 | 39 | 24 | 20 | 25  |
| MgO | 19 | 22 | 22 | 22 | 17 | 15 | 11 | 13 | 17 | 13  |

Die Mengen von Kalk und Magnesia in den Schichten 5 bis 10 weichen vom Mittel dieser fünf Schichten 32 : 20 wenig ab, obwohl hier fast reine Predazzite (5 und 6) und Kalksilikate mit sehr viel Magnesiasilikat (7 und 10) vorkommen; das Mittel für CaO und MgO in den Silikatschichten 7d bis 12a = 23 : 14 ist vom obigen Mittel bedeutend abweichend.

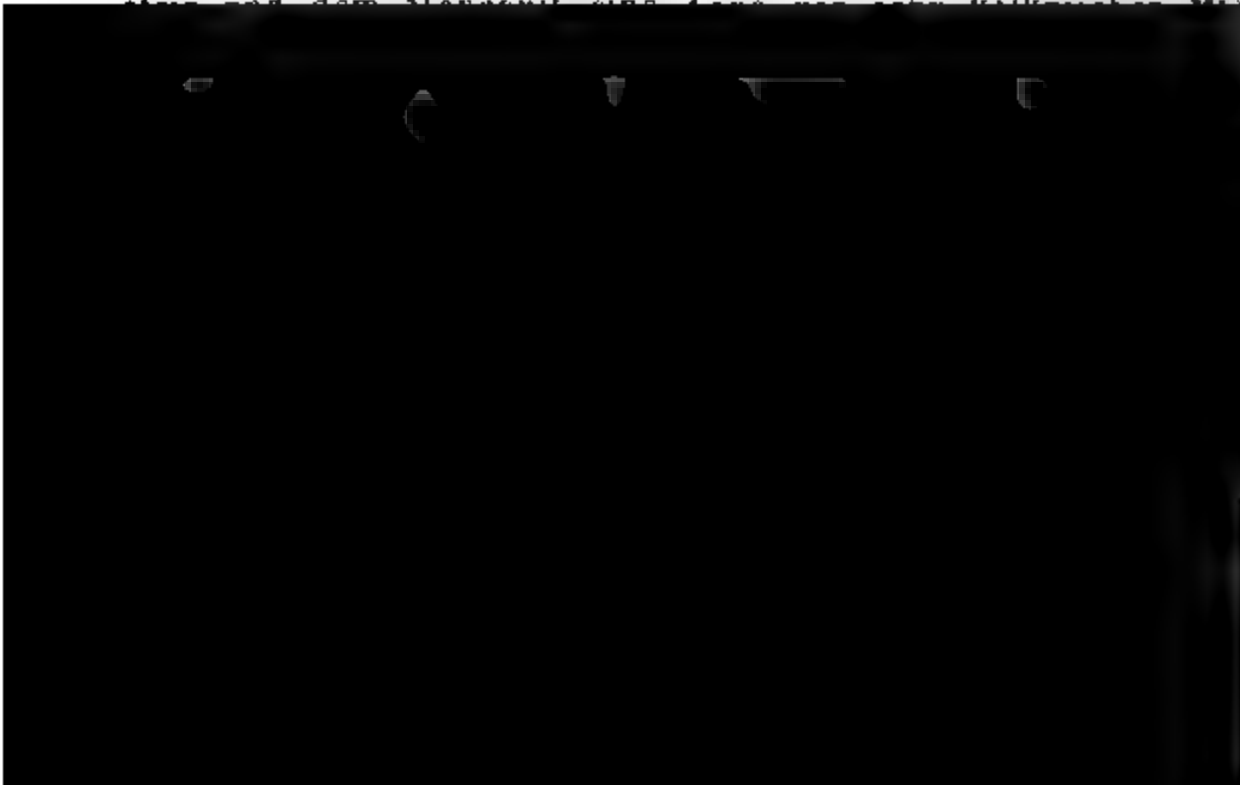
Jedenfalls kann man sagen: in dem Profil A ist die procentische Menge des Kalks und der Magnesia für jede einzelne Schicht ziemlich constant, obwohl beide Basen in sehr verschiedenen Mineralien auftreten; in einigen Schichten (5 und 6)

der Kalk als Carbonat, die Magnesia als Hydrat vorhanden, in anderen (7, 10) der Kalk als Kohlensäure, die Magnesia an Kieselsäure gebunden, in noch anderen (7d, 11, 12a) treten beide Basen als Silikate auf, natürlich finden sich auch Zwischenglieder (wie 8) vor — kurz, alle diese Schichten sind,

so zu sagen, einander äquivalente Bildungen. Nimmt man nun an, dass der Kalzit und Brucit sich aus einer Lösung niedergeschlagen haben, die Silikate Olivin, Serpentin, Spinell und die Proben 7d, 11, 12a aber fertig zugeschwemmt wurden, so wäre es doch der merkwürdigste Zufall, wenn dabei eine solche Constanz in der Kalk- und Magnesiamege eingehalten werden konnte. Anders dagegen in einem tiefen Meer, wo das Verhältniss der gelösten Stoffe für lange Zeiten ein constantes bleibt; ein Wechsel in den bedingenden Umständen bewirkte, dass der Kalk und die Magnesia bald als Carbonat, bald als Hydrat oder Silikat niedergeschlagen wurden. Für den Kalzit und Brucit\*) der Schichten 5 bis 10 und die ihnen innig beigemengten, also gleichzeitig mit ihnen entstandenen Silikate Olivin, Serpentin, Spinell ist diese Bildungsweise ziemlich wahrscheinlich\*\*), weniger schon für die wasserfreien, kalk- und magnesiareichen Silikate 7d, 11, 12a. Jedenfalls sind letztere, weil zwischen sedimentären Carbonaten eingebettet, auf nassem Wege entstanden, und wenn irgendwo, so kann hier der Schlüssel für die ähnlichen Erscheinungen gefunden werden, die im Folgenden erörtert werden sollen. Leider wurde die Wichtigkeit dieses Profils erst nach Ausführung der Analysen klar, und die Zahl der entnommenen Proben war viel zu gering, um sichere Schlüsse zu ziehen. Ich kann daher eine erneute Untersuchung des ganzen Profils nur empfehlen.

5. Oberhalb des Profils A zieht sich zwischen dem Kalk-

stein und dem Mergel eine Zone von sehr kalkreichen Mi-



melzung von feurigflüssigem Monzonit und Triaskalkstein. zterer soll dabei umkrystallisirt, ja sogar theilweise geschmolzen sein, und die schönen, grossen Vesuvian- und Granatkrystalle len sich aus geschmolzenem, kohlensaurem Kalk, gleichsam e aus einer Mutterlauge, abgeschieden haben. \*) Ausdrück- a fügt RICHTHOFEN \*\*) hinzu, dass Kalksilikate im Allgemei- n eine niedrigere Erstarrungstemperatur als die Alkalisilikate, ie höhere dagegen als kohlensaurer Kalk haben. Die Schmelz- rkeit des Kalkcarbonats gilt fast wie ein Dogma und ist zur klärung geologischer Phänomene äusserst oft statuirt worden, t wie viel Berechtigung soll im Folgenden untersucht werden. e Experimente von HALL mussten leider von der Discussion ausgeschlossen werden, da mir die „Edinburgh philos. trans- tions“, sowie das „Neue allgemeine Journal für Chemie von ZHLEN“, wo die betreffende Arbeit abgedruckt ist, nicht zu- nglich waren; alle übrigen Untersuchungen sind berücksich- t worden. Als BUCHHOLZ \*\*\*) fest in einen Tiegel ein- stampftes Kreidepulver zur lebhaften Hellrothgluth erhitzt kte, fand er die Kreide in eine blättrig schiefrige, sehr feste, abgeflossene Masse umgewandelt. Offenbar war das Pulver ystallinisch geworden, aber für eine stattgefundene Schmel- ng oder auch nur Erweichung spricht keine Thatsache, im egentheil ist die blättrige Structur mit einer solchen nicht reinbar. Die Schieferung ist entschieden durch den beim nstampfen des Pulvers stattfindenden Druck (wahrscheinlich arde beim Einschütten kleiner Portionen jedesmal gestampft) rvorgebracht, war also schon vor dem Glühen vorhanden id musste beim Schmelzen, ja selbst beim Erweichen ver- iacht werden. Beim Durchlesen des Artikels hat man den indruck, dass die Schmelzung blos auf Grundlage der HALL'- hen Versuche erschlossen sei, und es mag noch ein Um- and, vielleicht auch bei HALL selbst, diese Interpretation ranlasst haben. Zu Anfang des Jahrhunderts war die That- che, dass feste Körper umkrystallisiren können, ohne vorher

---

\*) Dieselbe Hypothese hat auch SCHERNER zur Deutung sehr ähn- licher Erscheinungen in Norwegen aufgestellt. N. Jahrb. f. Min. 1813, 666.

\*\*) l. c. p. 254.

\*\*) Journal f. Chemie u. Physik von GEHLEN, Bd. I., p. 271.

zu erweichen, zu wenig festgestellt und a priori sehr wenig wahrscheinlich, so dass es vollkommen erklärlich ist, was aus dem Krystallinischwerden des Kalkcarbonats auf eine vergangene Schmelzung geschlossen wurde.

RICHTHOFEN\*) setzte ein in einem dicht verschlossenen Eisencylinder befindliches Gemenge von Kalzit- und Fassaithpulver der Gluth eines SEESTROM'schen Ofens aus und gelangte an, dass der Kalk wie beim HALL'schen Versuch geschmolzen war. Abgesehen davon, dass keine Analyse das wirkliche Vorhandensein von kohlensaurem Kalk darthut, spricht für eine Schmelzung desselben keine einzige Thatsache; wohl war das Fassaith verglast, wie das nicht anders zu erwarten war, aber die Schmelzung des Kalks ist nur nach dem Vorbilde HALL's geschlossen.

PETZOLDT\*\*) erhitze ein Gemenge von Marmor- und Quarzpulver in einer eisernen Büchse  $1\frac{1}{2}$  Stunde lang bei starker Weissgluth und bemerkt dann: „die eingebrachte Masse hatte sich dem Ansehen nach nicht sehr verändert; sie erfüllte die Höhle wie vorher vollkommen und war noch pulverförmig. Hier haben wir einen schlagenden Beweis, dass trotz intensiver Weissgluth der Kalk weder geschmolzen, noch gefritten war, denn in beiden Fällen müsste das Gemenge seine pulverförmige Beschaffenheit verlieren.“

In neuester Zeit hat G. ROSE\*\*\*) im Verein mit SMITH derartige Versuche angestellt. In eine Flasche von unglas-



te dar, dass trotz Weissgluth und Umkrystallisiren der Kalk keine Schmelzung erlitten hat, in welchem Falle der Flascheninhalt homogen, die Grenzen zwischen der Masse und dem Kalkstück völlig verschwunden sein mussten. Wie schon erwähnt, führt PETZOLDT\*) an, dass es ihm bisweilen glückte, ein kleines Stück Kalkcarbonat augenblicklich in die stärkste Hitze des Knallgasgebläses zu versetzen, wobei die Kohlenreine nicht ausgetrieben wurde, ohne jedoch behaupten zu können, wie er ausdrücklich bemerkt, vollständige Schmelzung des Kalks dabei wahrgenommen zu haben.\*\*)

Man sieht, der kohlensaure Kalk gehört zu den schwer schmelzbaren Mineralien, und es ist sehr fraglich, ob es HALL gelungen ist, diesen in Fluss zu bringen, jedenfalls sind weitere Versuche in dieser Richtung durchaus erforderlich. Es ist dabei nöthig sein, mit möglichst reinem Kalkspathpulver zu operiren, um sicher zu sein, dass eine Frittung nicht durch das Schmelzen der dem Kalk beigemengten Silikate bewirkt wird. Es sei hierbei erinnert, dass ein Zuschlag von 1 pCt. Kalk zu fast reinem Quarzgrus genügt, um die sogenannten Kalksteine beim Glühen zu fritten.

Aus den Versuchen von PETZOLDT und ROSE geht nun hervor, dass 1) der kohlensaure Kalk umkrystallisiren kann, ohne zu schmelzen, und 2) dass er bei heftiger Weissgluth doch nicht schmilzt. Diese Temperatur ist aber mehr als hinreichend, um Vesuvian und Kalkgranat zu schmelzen, und vollkommen genügend, um Orthoklas, ja Granit im gepulverten Zustande in Fluss zu bringen. Die Behauptung RICHTHOFEN's, dass Kalksilikate seien schwerer schmelzbar als der kohlensaure Kalk, ist daher unrichtig, und die darauf gestützte Hypothese der Ausscheidung von Vesuvian und Granat aus geschmolzenem Kalk unstatthaft, ebenso auch die Ansicht: der Monzonit, der schwerer schmelzbare Körper, sei vor dem Kalk erstarrt und habe gleichsam die Wand des Gefässes gebildet, an

---

\*) ERDMANN's Journal f. pract. Chem. Bd. XVII., p. 466.

\*\*) ZIRKEL führt in seinem Lehrbuch der Petrographie Bd. I., p. 227 an, dass CASSOLA dichten Kalkstein vor dem Knallgasgebläse zu Marmor geschmolzen habe, und verweist auf das Neue Jahrb. f. Min. 1838, Bd. 1; am angeführten Ort ist aber eine Schmelzung gar nicht erwähnt, es ist bloss, der Kalkstein wurde umgewandelt.

dem die gelösten Silikate (Vesuvian, Granat etc.) auskry-  
sirten. Nach angestellten Versuchen ist der Monzonit  
leicht schmelzbar.

Die vermeintliche leichte Schmelzbarkeit des Kalk-  
nats hat eine Menge Hypothesen in's Leben gerufen, so  
von COTTA\*), manche Kalklager seien durch Wärme stü-  
erweicht als ihre Umgebung und so „der Form nach er-  
geworden. Da aber der Kalk sehr schwer schmelzbar ist  
kann ein derartiger Process, wenn überhaupt, nur sehr se-  
stetgefunden haben, jedenfalls ist durchaus nöthig, als con-  
sine qua non die geringere Schmelzbarkeit der Umgebung  
das Experiment darzuthun. Es wäre noch möglich, dass  
Kalk und seine Umgebung geschmolzen, letztere aber se-  
erstarret, während ersterer noch unter seinem Schmelz-  
flüssig blieb. Dagegen ist einzuwenden, dass nach den  
suchen BUNSEN's, deren Resultat durch die mechanische Wä-  
theorie vorausgesagt wurde, der Schmelzpunkt von Körp-  
die sich beim Flüssigwerden ausdehnen, mit zunehmem  
Druck steigt. Der kohleensaure Kalk kann nun aber  
unter sehr hohem Druck geschmolzen werden, also unter  
ständen, die einem Flüssigbleiben unter dem Schmelz-  
wenig günstig sind. Dass der Kalk beim Erkalten sein Vo-  
erweitert habe, wie SCHREBER, NAUMANN und Andere mei-  
ist unwahrscheinlich, da diese Eigenschaft wenigen Körn-  
zukommt.



a. Auch muss hervorgehoben werden, dass bei allen bisherigen Versuchen durch Glühen von Kreide sehr feinkörniger Kalk erhalten wurde; die Entstehung der häufig vorkommenden grossen Kalkspathkrystalle lässt sich auf diesem Wege schwerlich erklären. Es kommen noch zwei missliche Dilemmata hinzu. Wenn oberhalb des Profils A durch blosses Umkrystallisiren die Schichtung verloren gegangen sein soll, warum nicht auch am Profil A selbst? Hier war sogar eine Verwischung der Schichten eher möglich, weil nicht bloss eine molekulare Veränderung stattfand, sondern auch Kohlensäure aus- und Wasser eintreten musste, damit aus Dolomit Aragonit hervorgehen konnte. Andererseits wenn unten, wo der Druck grösser ist, die Kohlensäure aus dem Dolomit entweichen konnte, so musste dies in den oberen Regionen in noch viel erhöhtem Maasse stattfinden, die Kalke und Dolomite konnten nicht umkrystallisiren, sie mussten kaustisch werden. RICHTHOFEN\*) führt an, dass die sehr bituminösen Virgariakalke durch den Contact ihre dunkle Farbe eingebüsst und grau geworden sind. Will man annehmen, dass durch Wärme ein Theil des Bitumens der trockenen Destillation überworfen resp. vergast sei, zugleich aber auch der Kalk umkrystallisirt, so stellt sich ein neues Dilemma ein. Wenn der Druck das Entweichen der gasigen Destillationsproducte nicht verhindern konnte, so hätte auch die Kohlensäure des Kalks entweichen müssen, umsomehr, als Kalkcarbonat, mit organischer Substanz erhitzt, seine Kohlensäure als Kohlendioxyd fahren lässt und dadurch die Verwandtschaft zum Kalk aufgehoben wird. Man sieht, die Annahme einer Umbildung durch Wärme allein ist nicht statthaft. Wenn sich herausstellen sollte, dass die Carbonate am Canzocoli wirklich der Diagenese angehören, so kann ihre Umbildung nur durch Wasser bewirkt sein; das durchsickernde Wasser löste den kohlensauren Kalk auf, um ihn bald an derselben\*\*), bald an anderen Stellen krystallinisch abzusetzen, wobei die Schichtung verloren ging. Dass die Wärme\*\*\*) des angrenzenden Mon-

---

\*) l. c. p. 276.

\*\*) Eine analoge Erscheinung ist das Krystallinischwerden des frisch gefällten kohlensauren Kalks nach einiger Zeit.

\*\*\*) Der Einwand, dass unter diesen Umständen sich Arragonit und nicht Kalkspath hätte bilden müssen, ist nicht stichhaltig, da wir wissen,

zonits dabei mitwirkte, ist möglich, vielleicht spielte noch ein anderer Umstand die wichtigste Rolle nicht bloß bei Predazzo sondern überall, wo dichte Kalke durch Contact mit Silurgesteinen krystallinisch geworden sind. Bekanntlich kann die Löslichkeit eines Stoffes durch die Gegenwart anderer bedeutend erhöht werden. Extrahirte das Wasser aus dem Monastero gewisse Salze, wie Chlornatrium, schwefelsaures Natron, was durch eine erhöhte Temperatur des Gesteins sehr begünstigt wurde, so vermochte es jetzt den kohlensauren Kalk in viel reichlicherem Maasse zu lösen als sonst und das Umkrystallisiren auf weite Entfernungen hin zu bewirken. Noch ein Umstand verdient bemerkt zu werden. Da manche Lavenergüsse aus jetzt thätigen Vulkanen reich an Kochsalz sind, so kann man wohl annehmen, dass auch den eruptiven Gesteinen ein sehr wechselnder Gehalt an Kochsalz und anderen leicht löslichen Salzen beigemengt war. Wenn letztere bei dem Umkrystallisiren des kohlensauren Kalkes als wesentliche Factoren auftraten, so hat die Thatsache nichts Auffallendes mehr, dass schmale Eruptivgänge auf weite Entfernungen den Kalk umgewandelt haben, während mächtige Gesteinsmassen, die doch über ein grösseres Wärmequantum verfügten, entweder gar keine oder nur unbedeutende Metamorphosen zu Stande brachten. Enthielt nämlich ein schmales Ganggestein mehr Salze beigemengt als ein breites, so musste im ersten Falle dem Wasser ein grösseres Lösungsvermögen für Kalk

liches Alkali und ein grosser Theil der Kieselsäure aus-  
 eden sein muss. Um die Kalkaufnahme zu ermöglichen,  
 aber der Druck nicht so gross sein, aus dem Kalkstein  
 die Kohlensäure entweichen können. Wir haben ge-  
 , dass zur Erklärung der Erscheinungen bei Predazzo ein  
 Druck nicht erforderlich ist, der obige Vorgang konnte  
 wohl stattfinden, bei den winzigen, im Granit, Gneiss etc.  
 sprengten Kalknestern mit ähnlichen Contactbildungen ist  
 der Einwand gerechtfertigt, dass sie ihrer geringen Mäch-  
 t wegen ganz und gar mit dem umgebenden Silikat hätten  
 smelzen müssen. In einer früheren Arbeit\*) wurde hin-  
 sen, dass kohlenaurer Kalk und Alkalisilikat beim Schmel-  
 unter hohem Druck sich in Kalksilikat und Alkalicarbonat  
 tzen könnten, aber bei diesem Vorgang wird der Sauer-  
 quotient der so gebildeten Kalkverbindung derselbe bleiben  
 bei der ursprünglichen Alkaliverbindung; nun sind aber  
 Contactminerale immer basischer als die umgebenden Si-  
 , es musste also beim Erstarren des Magmas eine Spal-  
 in die sehr basischen Mineralien Vesuvian, Granat etc.  
 in freie Kieselsäure oder sehr saure Silikate eintreten.  
 ist möglich, aber man müsste letztere Verbindungen dann  
 mässig den erstgenannten Mineralien beigemischt finden,  
 ntlich in grosser Menge, wenn das umhüllende Gestein  
 ielsäurereicher Granit oder Gneiss ist. Man sieht, der  
 einer gewissen Vorliebe zur Erklärung von Contactbildun-  
 angeführte Zusammenschmelzungsprocess ist keineswegs so  
 ch.

Wie erwähnt, enthalten die grossen Vesuvian- und Granat-  
 alle des Bruches B häufig Kalzit eingeschlossen, ebenso  
 ind die genannten Silikate gut krystallisirt und die Zwä-  
 räume zwischen den einzelnen Individuen sind von Kalk-  
 ausgefüllt. Bald ist also der Kalzit, bald sind die Sili-  
 früher krystallisirt und haben sich in ihrer Ausbildung  
 seitig gestört, wie das schon von ROTH bemerkt wurde.  
 ir gesehen haben, dass die Annahme einer Ausscheidung  
 Vesuvians und Granats aus geschmolzenem kohlensaurem  
 — die einzige plutonische Hypothese, welche die gegen-

seitige Krystallstörung erklären kann — völlig unstatthaft, so können die genannten Silikate nur auf nassem Wege entstanden sein, wobei die erhöhte Temperatur des Magmas gleichfalls wirksam gewesen sein mag. Für ihre neptunische Bildungsweise haben sich auch ROTH und BISCHOP ausgesprochen und sollte sich bestätigen, dass die Schichten 7d und Profil A wirklich Vesuvian führen, so ist die neptunistische Stellung zweifellos.

7. Die Melaphyrgänge zeigen oft gegen den umgebenden Kalk und an den zahlreichen, meist von Kalkcarbonat erfüllten Rissen und Spalten Contactzonen, die wegen ihrer grossen äusseren Aehnlichkeit mit dem Serpentin für dieses gehalten sind. Diese primären Contactzonen weichen in der Zusammensetzung von dem unveränderten Muttergestein ab, dass sie frei von Alkali, aber reich an Kalk und Magnesia sind und weniger Kieselsäure führen. Wahrscheinlich sind sie ursprünglich wasserfrei gewesen, oder wenigstens wasserarm, und der bedeutende Wassergehalt mancher Probe rührt von secundären Umbildungsprocessen her. In der primären Zusammensetzung weichen sie von einander wenig ab und besitzen alle ein höheres specifisches Gewicht als das veränderte Melaphyr. Sind diese Contactzonen durch Zerschmelzen von feurigflüssigem Melaphyr und Triaskalk entstanden? Abgesehen davon, dass nicht alle Gänge dieselben Erscheinungen zeigen, findet ein ganz auffallendes Missverhältnis



|     | U.  | Z.    | U.    | Z.    | U.  | Z.    | U.  | Z.    | U.  | Z.    |
|-----|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
|     | 24. | 24 a. | 24 b. | 24 c. | 25. | 25 a. | 23. | 23 a. | 26. | 26 a. |
| CaO | 8   | 19    | 10    | 20    | 6   | 14    | 21  | 20    | 8   | 17    |
| MgO | 6   | 16    | 4     | 15    | 2   | 16    | 9   | 15    | 10  | 16    |

Mit nur einer Ausnahme (26 a) ist in den Contactzonen die Magnesia nicht bloß absolut, sondern auch relativ mehr vorhanden als der Kalk. Nun sind die die Zonen berührenden Carbonate entweder fast reiner Kalkspath oder, wenn wir in den Proben 23 f, 24 e, 25 c, als günstigsten Fall, 50 pCt. des verdünnter Säure unlöslichen Rückstandes als Magnesia annehmen, doch nur magnesiaarme Kalksteine. Beim Zusammenschmelzen des Melaphyrs mit diesen Carbonaten konnte nur der Kalkgehalt des Schmelzproducts erhöht werden, die Magnesiagehalte musste im Verhältniss zum Kalk verkleinert erscheinen und zwar bedeutend. Aber gerade das Umgekehrte findet statt, und darin liegt ein entscheidender Beweis gegen die Schmelzmagtheorie. Noch ein Umstand fällt in's Gewicht. Die Umgebung der breiten Melaphyrgänge 27 und 28 ist ein fast reiner Formaldolomit; wenn irgendwo, so musste hier beim Zusammenschmelzen der Magnesiagehalt des Contactproducts erhöht werden, nicht aber bei den übrigen Melaphyrgängen, deren Umgebung magnesiaarm ist. Aber wie schon erwähnt, enthalten diese beiden Gänge gar keine primären Contactzonen. Man sieht, nur Wasser konnte eine solche Vertheilung von Kalk und Magnesia bewirken, die Kieselsäure theilweise die Alkalien gänzlich auslaugen, nur dieses vermochte in die feinsten Risse im Innern der Adern einzudringen und dort dieselbe Metamorphose hervorzubringen wie an den äusseren Grenzen.

Die Contactzonen des Melaphyrs zeigen in der chemischen Zusammensetzung eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Silikatlagen 7 d, 11, 12 a, und besonders auffallend ist die Uebereinstimmung bei den folgenden Proben nach Abzug des beigemengten kohlensauren Kalks.

7 d. Grünes Silikatband aus dem Profil A.

23 a. Contactzone des Melaphyrs 23.

|                                | 7 d.       | 23 a.       |
|--------------------------------|------------|-------------|
| H <sub>2</sub> O               | 1,21       | 2,12        |
| SiO <sub>2</sub>               | 44,06      | 42,67       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11,74      | 11,58       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5,59       | 5,87        |
| CaO                            | 24,14      | 21,82       |
| Alkali                         | 0,21       |             |
| MgO                            | 13,05      | 15,99       |
|                                | <u>100</u> | <u>100.</u> |

Die Silikatbänder im Profil A können nur auf nassem Wege entstanden sein, und da sie, was Zusammensetzung und Vorkommen betrifft, den Contactzonen des Melaphyre sehr ähnlich sind, so liegt der Schluss nahe, dass auch letztere Producte neptunischer Umwandlungsprocesse sind. Eine künftige eingehendere Untersuchung des Profils A kann hier den meisten Aufschluss geben.

Es sei noch hervorgehoben, dass die Melaphyre 27 und 28 in ihrer chemischen Zusammensetzung mit manchen Monzoniten (4,22) vollkommen übereinstimmen, so dass man, die plutonische Entstehung vorausgesetzt, sagen kann: dasselbe Magma krystallisirte bald als Monzonit, bald als Melaphyr.

8. In der Nähe des Kalksteins sind die Silikatgesteine Monzonit, Melaphyr und die Contactzonen oft durch hydro-





Im Folgenden soll diese sehr häufige und im grossen Massstabe vorkommende Metamorphose durch Experimente näher erläutert werden. Es wurde eine Reihe von Mineralien mit Lösungen von Chlormagnesium und schwefelsaurer Magnesia bei  $100^{\circ}$  behandelt und das Product der Einwirkung genannter Salze auf die Silikate untersucht. Wird bei  $100^{\circ}$  oder einer niedrigeren Temperatur gearbeitet, so ist Chlormagnesium dem schwefelsauren Salze vorzuziehen; es ist eine langwierige Arbeit, den im letzteren Falle sich ausscheidenden Gyps aus dem Silikat auszulaugen, wobei nicht zu vermeiden ist, dass man dazu erforderlichen grossen Wassermengen das Silikat weiter zersetzen. Bei höherer Temperatur ist die Anwendung des Chlormagnesiums nicht rathsam, da man nicht weiss, ob dieses Salz dann noch beständig ist oder sich theilweise in Magnesiahydrat und freie Salzsäure zerlegt, in welchem Falle das Experiment unbrauchbar ist. Um eine Spaltung des Chlormagnesiums bei  $100^{\circ}$  zu verhindern, darf die Lösung nie eintrocknen; es wurden deshalb alle Versuche in luftdicht schliessenden Silber- und Platingefässen ausgeführt. Alle Mineralien waren auf's Feinste gepulvert.

Gelblichbraune oder graue Gehlenitkrystalle vom Monzoni sind bisweilen mit vollständiger Erhaltung der Krystallform ( $OP, \infty P \infty$ ) in eine lauch- oder dunkelgrüne, fettglänzende, dem Serpentin sehr ähnliche Masse umgewandelt. Nicht selten trifft man Krystallindividuen, die zum Theil aus grauweisser, trüblicher, zum Theil aus lauchgrüner, veränderter Substanz bestehen. Die Erwartung, dass ein so basisches und leicht zersetzbares Mineral zu Experimenten besonders geeignet sei, wurde auf's Ueberraschendste bestätigt; man braucht Gehlenitpulver nur eine Stunde auf dem Dampfbade mit Chlormagnesiumlösung zu behandeln, um in der Lösung Kalk nachweisen zu können. Eine Partie Gehlenit wurde einen Monat\*) lang auf dem Dampfbade behandelt, nach welcher Zeit die Lösung wenig Magnesia, aber sehr viel Kalk enthielt. Das Pulver wurde gut ausgewaschen und bei  $130^{\circ}$  getrocknet, doch hatte

---

\*) Das Dampfbad hatte täglich ungefähr 10 Stunden die Temperatur von  $100^{\circ}$ ; in der Nacht kühlte es ab, doch sank die Temperatur zum folgenden Morgen nicht unter  $30^{\circ}$ ; hier wie bei allen folgenden Angaben ist der Tag zu ca. 10 Stunden zu rechnen.

es leider beim Auswaschen und Trocknen etwas Kohlen aus der Luft angezogen.

a) Gehlenitkrystalle vom Monzoni.

b) Lauchgrüne, serpentinarartige Gehlenitpseudomorph ebendaher.

c) Gehlenit einen Monat mit  $MgCl_2$  behandelt; bei getrocknet.

|           | a.            | b.            | c.           |
|-----------|---------------|---------------|--------------|
| $H_2O$    | 4,72          | 15,93         | 14,66 *)     |
| $SiO_2$   | 30,01         | 28,75         | 27,49        |
| $Al_2O_3$ | 21,33         | 17,83         | 21,45        |
| $Fe_2O_3$ | 3,56          | 3,41          | 3,51         |
| $CaO$     | 36,74         | 4,76          | 7,52         |
| $MgO$     | 3,77          | 29,60         | 23,50        |
| $CO_2$    |               |               | 1,00         |
|           | <u>100,13</u> | <u>100,28</u> | <u>99,13</u> |

Es ist nicht blos der grösste Theil des Kalks d. Magnesia ersetzt, sondern auch 14,66 pCt. Wasser aufgenommen worden, es ist künstlich ein Product von fast derselben Zusammensetzung erzielt worden, wie die natürliche Pseudomorphose. Vergleicht man hiermit die Zusammensetzung amorpher Minerals 22f, so kann man nicht zweifeln, letzteres durch Umwandlung von derbem Gehlenit ent-

ne Spaltung in mehrere Verbindungen konnte beim Abkühlen eintreten; für den vorliegenden Fall, wo es sich nur um den Nachweis des Ersatzes von Kalk durch Magnesia und Wasser handelt, ist eine etwaige Spaltung gleichgültig.

a) Braune Vesuviankrystalle aus dem grossen Bruche B am Canzocoli; geschmolzen, gelatiniren mit HCl.\*)

b) Einen Monat mit Chlormagnesiumlösung behandelt; bei 130° getrocknet; auch diese Probe hatte etwas Kohlensäure angezogen.

|                                | a.            | b.           |
|--------------------------------|---------------|--------------|
| H <sub>2</sub> O               |               | 11,59**)     |
| SiO <sub>2</sub>               | 37,90         | 34,09        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17,08         | 16,02        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5,54          | 5,50         |
| CaO                            | 35,69         | 7,80         |
| MgO                            | 3,82          | 21,35        |
| CO <sub>2</sub>                |               | 2,29         |
|                                | <u>100,03</u> | <u>98,64</u> |

Da Kalkgranat gegen Magnesialösung wenig reagierte, wurde er gleichfalls geschmolzen und dann mit MgCl<sub>2</sub> behandelt.

a) Gelblicher Grossular vom Monzoni, geschmolzen, gelatinirt mit HCl.

b) Einen Monat mit MgCl<sub>2</sub> behandelt; bei 130° getrocknet.

---

\*) Eine Partie Vesuvian wurde in einem hessischen Tiegel bei intensiver Weissgluth eine halbe Stunde lang geschmolzen, wobei der grösste Theil durch den Tiegel hindurchgesickert war. Der Rückstand, ein völlig amorphes Glas, wurde durch HCl unter Gelatiniren der Kieselsäure zerstört, doch wirkte MgCl<sub>2</sub>-Lösung sehr langsam ein. Eine Analyse des Rückstandes ergab, dass der Vesuvian aus der Tiegelwand sehr viel Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und SiO<sub>2</sub> aufgenommen hatte. Dieser Versuch spricht nicht zu Gunsten der Ausscheidung des Vesuvians aus einem feurigflüssigen, sehr sauren Granit- oder Gneiss-) Magma.

\*\*) Bis 200° entweichen 1,93 pCt.; etwas SiO<sub>2</sub> und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sind ausgetreten.

|                                | a.            | b.           |
|--------------------------------|---------------|--------------|
| H <sub>2</sub> O               |               | 11,65*)      |
| SiO <sub>2</sub>               | 39,53         | 36,42        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 20,15         | 19,04        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4,94          | 5,04         |
| CaO                            | 33,88         | 11,34        |
| MgO                            | 1,72          | 16,33        |
|                                | <u>100,22</u> | <u>99,82</u> |

a) Datolith von Andreasberg.

b) Datolith drei Monate mit MgCl<sub>2</sub> behandelt; bei getrocknet.

|                                    | a.         | b.          |
|------------------------------------|------------|-------------|
| H <sub>2</sub> O                   | 6,04       | 8,45**)     |
| SiO <sub>2</sub>                   | 36,95      | 42,74       |
| ***) B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 21,59      | 13,06       |
| CaO                                | 35,42      | 20,53       |
| MgO                                |            | 15,22       |
|                                    | <u>100</u> | <u>100.</u> |

Atomverhältniss von RO : SiO<sub>2</sub>

in a) 1 : 0,973

b) 1 : 0,954.

Die Kieselsäuremenge ist unverändert geblieben, da

- a) Wollastonit von Orawitza.  
 b) Wollastonit 25 Tage mit schwefelsaurer Magnesialösung umwandelt.  
 c) Wollastonit ebenso lange mit  $\text{MgCl}_2$  behandelt.  
 d) Wollastonit 2 Jahre bei Zimmertemperatur mit  $\text{MgO SO}_3$  umwandelt; alle drei Proben sind bei  $125^\circ$  getrocknet.

|   | a.           | b.           | c.           | d.           |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $\text{H}_2\text{O}$                            | 1,51         | 12,88 *)     | 13,02        | 4,19         |
| $\text{SiO}_2$                                  | 53,53        | 53,67        | 53,47        | 53,41        |
| $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ | 0,46         | 0,41         | 0,39         | 0,30         |
| $\text{CaO}$                                    | 44,08        | 1,02         | 1,29         | 27,39        |
| $\text{MgO}$                                    |              | 31,97        | 80,73        | 11,46        |
| $\text{CO}_2$                                   |              |              |              | 3,20         |
|   | <u>99,58</u> | <u>99,95</u> | <u>98,90</u> | <u>99,95</u> |

Beim Auslaugen des Gypses und beim Trocknen hat die Probe d viel Kohlensäure angezogen, wobei wohl der Wassergehalt eine Verminderung erlitten hat. Dieser Versuch thut in sehr schlagender Weise dar, in welch' raschem Verhältniss die Metamorphose mit steigender Temperatur vorschreitet. Während 8 Grm. Wollastonit in 25 Tagen bei  $100^\circ$  fast völlig umgewandelt wurden, ist von 2 Grm. in zwei Jahren bei Zimmertemperatur etwa  $\frac{3}{4}$  Grm. in Magnesiasilikat übergeführt. Wenn man bedenkt, dass der Wollastonit sehr leicht umgewandelt wird, dass die angewandte Magnesialösung concentrirt und, was am stärksten in's Gewicht fällt, das Mineral feingopulvert war, somit die günstigsten Bedingungen stattfanden, so kann man ohne Uebertreibung behaupten, dass zur Serpentinisirung des compacten und chemisch sehr resistenten Monzonits oder Melaphyrs, blos bis auf einige Centimeter Tiefe, Jahrtausende nöthig waren.

BISCHOF hat die Ansicht ausgesprochen (Chem. Géologie d. II., p. 336), dass der mit Wollastonit innig verwachsene Soudadit aus ersterem durch Ersatz des Kalks durch Wasser und Magnesia entstanden sei. Nach den vorliegenden Experimenten darf man diese Ansicht als durchaus richtig bezeichnen,

---

\*) Es entweichen bis  $185^\circ$  2,23 pCt.

um so mehr, als der Spatsit fast dieselbe Zusammensetzung besitzt wie die künstlich erhaltenen Umwandlungsproducte Wollastonits b und c.

Gleich günstige Resultate wurden mit Pektolith erzielt:

a) Pektolith aus dem Fassathal.

b) Pektolith 25 Tage mit  $MgO \cdot SO_3$ -Lösung behandelt.

c) Pektolith ebenso lange mit  $MgCl_2$  behandelt; 1

Proben bei  $130^\circ$  getrocknet.

|           | a.            | b.           | c.           |
|-----------|---------------|--------------|--------------|
| $H_2O$    | 3,01          | 10,93*)      | 9,14         |
| $SiO_2$   | 54,21         | 54,08        | 55,00        |
| $Fe_2O_3$ | 1,68          | 1,80         | 1,94         |
| $CaO$     | 32,54         | 1,26         | 4,48         |
| $Na_2O$   | 8,95          | 0,29         | 1,37         |
| $MgO$     |               | 30,81        | 26,99        |
|           | <u>100,39</u> | <u>99,12</u> | <u>98,92</u> |

Hierzu sind noch die in einer früheren Arbeit\*\*) getheilten, künstlich erhaltenen Umwandlungen des Apophyllit und Chabasits in Magnesiumsilikate zuzufügen, ausserdem konnte bei der Behandlung von Tremolith, Skapolith und Diopsid in Magnesiumlösung ein Austritt von Kalk nachgewiesen werden, doch reichte deren Menge zur quantitativen Bestimmung nicht aus.\*\*\*)

aus dem Versuche mit dem Wollastonit ersichtlich, nicht erforderlich, sie beschleunigt bloß die Metamorphose. Die Carbonat- und Silikatgesteine von Predazzo enthalten verschiedene Schwefelungsstufen des Eisens eingesprengt, bei deren Oxylation schwefelsaure Eisensalze gebildet werden; indem diese mit dem Carbonat und Hydrat der Magnesia zusammentreffen, entsteht die zur Serpentinisirung erforderliche schwefelsaure Magnesia. Nach der Analogie können wir schliessen, dass doppelkohlensaure Magnesia ebenfalls im Stande ist, sich mit Alkali- und Kalksilikat umzusetzen. Für Alkalisilikate soll später der experimentale Beweis geliefert werden, für Kalksilikat ist er bis jetzt noch nicht gelungen\*), und zwar wahrscheinlich deshalb nicht, weil das etwa gebildete Magnesiasilikat durch die freie und halb gebundene Kohlensäure sehr bald zersetzt wurde. Die künstlichen Magnesiasilikate zeigen nicht entfernt die grosse Widerstandsfähigkeit gegen Kohlensäure wie die natürlichen, was aus folgenden Zahlen ersichtlich ist. Es wurden 0,631 Grm. Wollastonit und 0,5376 Grm. des aus Wollastonit künstlich dargestellten Magnesiasilikats zusammen sechs Stunden lang durch einen raschen Kohlensäurestrom in Wasser suspendirt erhalten; nach 18stündiger Klärung wurde die Lösung untersucht und sie enthielt auf 0,0649 Grm. Kalk 0,045 Grm. Magnesia. Bei gleicher Zersetzbarkeit beider Silikate hätte auf obige Kalkmenge 0,0324 Grm. Magnesia gelöst sein müssen, woraus erhellt, dass die Widerstandsfähigkeit des künstlichen Magnesiasilikats sogar geringer ist als die des leicht zersetzbaren Wollastonits. Da aber die natürlichen Magnesiasilikate äusserst wenig von Kohlensäure angegriffen werden, jedenfalls weniger als die Kalksilikate, so können letztere wohl durch Magnesiabicarbonat umgewandelt werden.

Es fragt sich, ob nicht auch die aus dem Predazzit ausgegangte hydratische Magnesia im Stande ist, den Kalk und das Alkali aus Silikaten zu verdrängen und deren Stelle einzunehmen. J. N. FUCHS\*\*) fand, dass gewisse Alkalisilikate (Leucit, Analcim, Natrolith), mit caustischem Kalk gemischt, zu einem guten Cäment erhärten, welcher Vorgang von einer

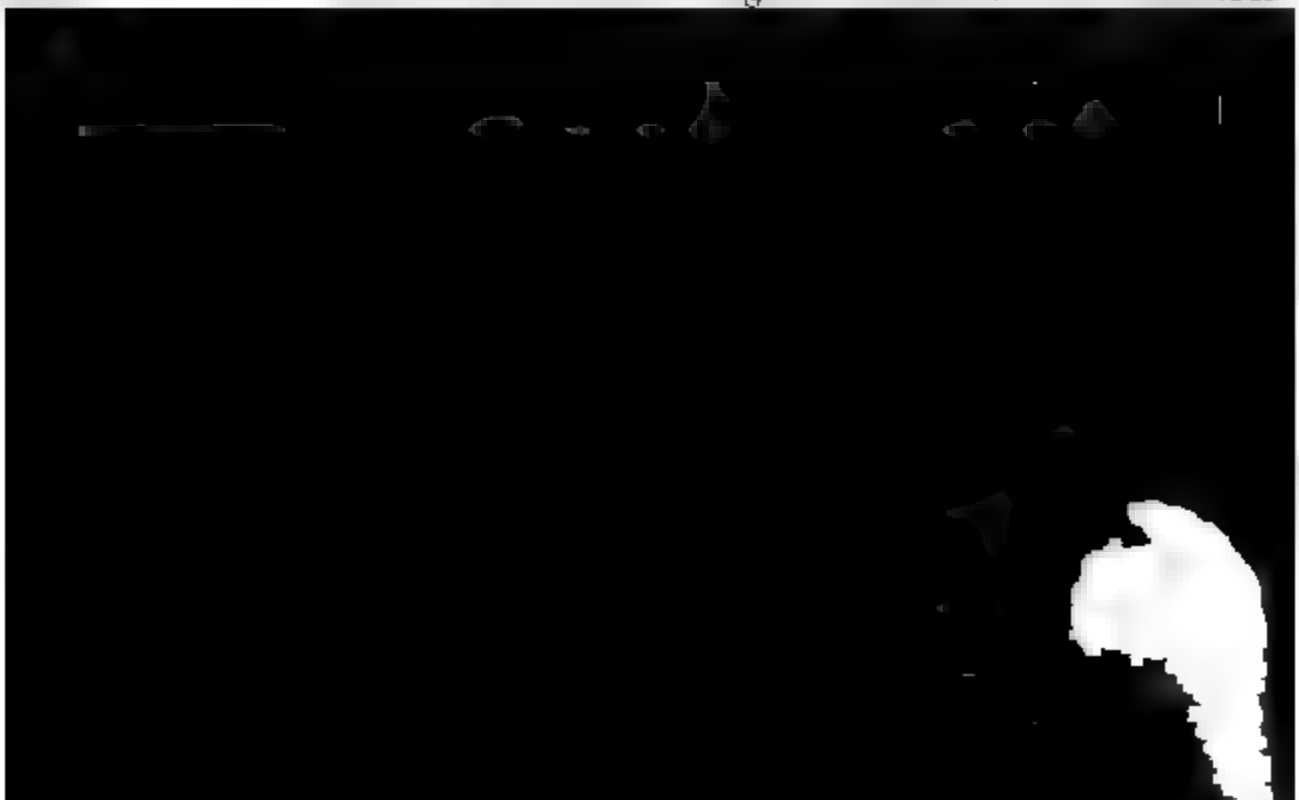
---

\*) BISCHOF theilt in seiner Geologie Bd. I., p. 52 ein dahinzielendes Experiment mit, allein es fehlen die beweisenden Zahlen.

\*\*) Gesammelte Schriften p. 142.

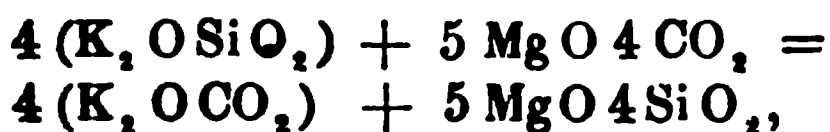
Alkaliauscheidung begleitet wird; er giebt ferner an, brannter Dolomit noch wirksamer ist als Kalk und den günstigen Erfolg der grossen Verwandtschaft der zur Kieselsäure zu. Zur Entscheidung dieser Frage Analcim-, Leucit- und Elaeolithpulver, jedes mit dem Gewicht caustischer Magnesia vermischt, mit Wasser steifen Brei angerührt und zu kleinen Kugeln geformt, Proben erhärteten ausserordentlich rasch und konnten 24 Stunden unter Wasser gelegt werden. Nach dem Reagiren das Wasser stark alkalisch und liessen sich Chloriden nachweisen, doch war die Menge zu gering, um quantitativ bestimmt zu werden; es sollen die Analysen dieser künftig ausgeführt und mitgetheilt werden, wenn der Theil des Alkalis ausgetreten ist. Es steht somit fest, dass hydratische Magnesia kann das Alkali aus Silikaten verdrängen und dessen Stelle einnehmen, und es ist zweifellos, dass dieses energische Agens an der Serpentinisirung der zu Predazzo einen wichtigen Antheil gehabt und noch wirkt. Ob die hydratische Magnesia auch Kalk verdrängen würde, wurde nicht ermittelt, es lässt sich aber erwarten, dass der Schwerlöslichkeit der Kalk noch langsamer in's Wasser übergehen wird als das Alkali.

Im ersten Abschnitt wurden Analysen eines serpentinisierten Mouzonits 21e und Melaphyrs 27b mitgetheilt, worin das Alkali durch Magnesia ersetzt, der Kalk aber





analog dem Cämentationsprocess, wo eine geringe Menge an gewordenen Alkalien durch viel hydratischen Kalk oder Magnesia substituirt wird. Da aber ein derartiger Ersatz sehr häufig an verschiedenen Localitäten nachweisbar ist, andererseits der Brucit ein sehr beschränktes Vorkommen hat, müssen wir annehmen, dass basische Magnesiasalze sich häufig vorkommen. Im letzteren Falle können wir uns den Process deutlich vorstellen. Gesetzt neutrales Kalisilikat wirke auf Magnesia ein, so würde die Reaction folgendermaassen verlaufen:



Das neutrale Kalisilikat ist durch ein basisches Magnesiasilikat ersetzt. Zwar kommen basische Magnesiacarbonate im festen Zustande sehr selten in der Natur vor, trotzdem dürfen wir hier annehmen, dass sie häufig im Wasser gelöst sind, da neutrales Magnesiacarbonat sehr leicht durch Wasser in basisches Salz und freie Kohlensäure zerlegt wird; fand die Umwandlung des Gesteins in einiger Tiefe statt, wo die Temperatur höher ist, so wurde die Spaltung des Magnesiacarbonats noch mehr begünstigt. Die Gesteine, deren Kieselsäuregehalt über 40 pCt. beträgt, scheiden bei der Serpentinisirung immer einen Theil der Kieselsäure aus, ist die Kieselsäuremenge unter 40 pCt., so thun sie das sehr häufig. Je mehr Magnesia aufgenommen wird, desto mehr tritt in der Regel Kieselsäure aus, die Magnesia hat somit die Neigung, nicht blos wasserhaltige, sondern auch basische Silikate zu bilden.

Es sei hier gestattet, an die Discussion des Serpentinisirungsprocesses einige Bemerkungen über den Serpentin selbst anzuknüpfen. Die Fälle, wo der Serpentin durch directen Zutritt von Kieselsäure- und Magnesialösung oder aus Olivin durch Austritt von Magnesia und Aufnahme von Wasser entsteht, gehören nicht hierher, aber in allen anderen Fällen, wo er durch Umbildung von Amphibolitgesteinen (Hypersthensfels, Gabbro etc.) hervorgegangen, muss der oben erörterte Process stattgefunden haben. Um das häufige Zusammenvorkommen von Quarz und Serpentin zu erklären, hat NAUMANN angenommen, dass manche Serpentineruptionen kieselsäurehaltigen Quellen den Weg gebahnt haben, aber diese Hypothese erklärt nicht den causalen Zusammenhang zwischen Ser-

pentin und Quarz, und das häufige Zusammenkommen dieser Mineralien weist doch auf einen solchen hin. Dieser Zusammenhang ist aber sofort ersichtlich, wenn man berücksichtigt, dass eine Aufnahme von Magnesia in der Regel mit theilweisen Kieselsäureaustritt verbunden ist; der den Serpentin begleitende Quarz ist die Kieselsäure, welche bei der Umwandlung des Amphibolits frei wurde, und die häufigen Kalknester im Serpentin stammen von dem durch Magnesia drängten Kalk her, Vorgänge, die zuerst Bischof mit bedeutungswürdiger Klarheit aufdeckte und die durch die mitgetheilten Analysen bestätigt werden.

Häufig wird der Serpentin als eruptive Bildung bezeichnet, aber dieses Prädicat ist durchaus unzulässig, selbst wenn eruptiv und pyrogen nicht identificirt. Dasjenige Gestein, aus dem der Serpentin hervorgegangen ist, kann eruptiv sein, da aber die nachträgliche Umwandlung in Serpentin nicht der Eruption zu schaffen, das eruptive Gestein steht in demselben Verhältnisse zu dem aus ihm hervorgegangenen Serpentin, wie ein eruptiver Basalt zu dem aus letzterem entstehenden Wackenthon, und doch hat Niemand den Wackenthon für eine eruptive Bildung erklärt.

Manche in krystallinischen Gesteinen eingelagerte Serpentinsteine werden als mit ihrer Umgebung gleichzeitige Bildung bezeichnet. Da aber der Serpentin nur durch hydro-thermale Prozesse entsteht, kann von einer Gleichzeitigkeit nur die

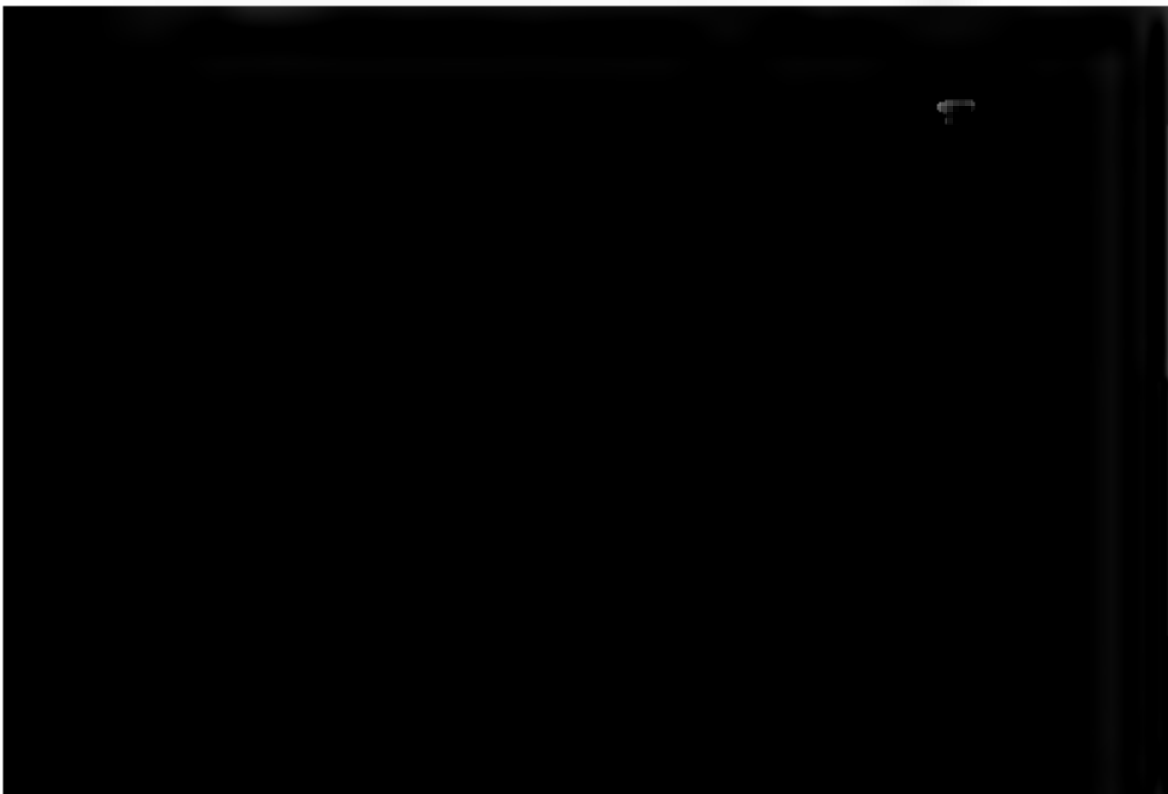


nehmen, der Serpentin sei durch Metamorphose eines Hornblendegesteins hervorgegangen, welches oft von Granit- und Gneisschmitzen durchsetzt ist, ebenso sind wirkliche Granitgänge im Hornblendegestein keineswegs selten. Begann nun die Serpentinisirung, so konnte die leicht veränderliche Hornblende vollständig in Serpentin umgewandelt werden, während die eingebetteten Schmitzen und Gänge von Granit und Gneiss entweder gar nicht oder sehr wenig metamorphosirt wurden: die Granitgänge wären in diesem Falle jünger als das Hornblendegestein, aber älter als der aus diesem gebildete Serpentin. Der Einwand, dass bei dieser Umbildung der Hornblende auch der Feldspath des Granits, namentlich in den kleinen Schmitzen, völlig verändert werden müsste, ist nicht stichhaltig, da der Orthoklas zu den sehr schwer angreifbaren Silikaten gehört. Alle Bestandtheile des Melaphyrs 28 sind in einen magnesiareichen Thon 28f umgewandelt, bis auf den Orthoklas, der zum grössten Theil unverändert geblieben ist; im Turmalingranit von Predazzo ist der Oligoklas stellenweise völlig umgewandelt, der Orthoklas aber frisch. In den genannten Fällen ist der Orthoklas innig mit den anderen Mineralien vermengt, und doch widerstand er, während um ihn herum Alles einer tief eingreifenden Metamorphose unterlag und die Gewässer zu ihm jetzt einen viel leichteren Zutritt hatten; es leuchtet ein, dass für den in compacten Granitschmitzen und Gängen sich befindlichen Orthoklas die Umstände einer Conservirung noch günstiger waren.

Unzulässig sind Altersbestimmungen des Serpentins. Im besten Falle kann man angeben, wann das ursprüngliche Gestein, aus dem der Serpentin sich bildete, zur Ablagerung kam, nicht aber, wann seine Serpentinisirung begann. Manche im Urgneiss vorkommende Serpentinlager, die beispielsweise aus Amphibolit entstanden sind, konnten bis zur Tertiärzeit unveränderte Amphibolite sein und dann traten erst die Bedingungen der Serpentinisirung ein, und wir dürfen nicht zweifeln, dass die heute unveränderten Amphibolite einst zu Serpentin werden können. Einem wie grossen Wechsel die Bedingungen der Serpentinisirung selbst auf sehr kleinen Entfernungen unterworfen sind, dafür bietet Predazzo Belege; in der Nähe des grossen Steinbruchs D ist der Vesuvian der Contactzone völlig serpentinisirt (19), etwas höher aber vollkommen unverändert.

9. In der Nähe des Monzonits und Melaphyrs sind Carbonatgesteine häufig von Rissen durchzogen, die von was haltigen Magnesiasilikaten ausgefüllt sind. Diese Silikate entweder fast reiner Serpentin (22g, 24e) oder Thone magnesiaverbindungen (19c); ihre Mächtigkeit beträgt höchstens einige Millimeter und sinkt bis zur Papierdicke. Sie sind theils durch Infiltration, theils durch Verdrängung und Umwandlung der Carbonate entstanden, wobei die Magnesia von den Carbonatgesteinen, die Kieselsäure und Thonerde vom Monzonit, Melaphyr und den Contactproducten geliefert wurde. Der Vorgang ist auch von ROTH und VOLGER in der angegebenen Weise entwickelt worden, es handelt sich nur darum, die experimentellen Belege zu ermitteln. Es wurde festgestellt, dass bei der Serpentinisirung und Verwitterung\*) der Gesteine Kieselsäure und Alkali austritt, wobei erstere entweder in freier Zustände oder namentlich bei der Verwitterung an Alkalien gebunden ausscheiden kann. Die Kieselsäure trifft nun entweder doppeltkohlensaure oder hydratische (Brucit) Magnesia zusammen: das Product ist Magnesiasilikat, wie folgende Versuche darthun.

BISCHOF giebt an, dass Magnesiabicarbonat sich mit Alkalisilikat umsetzt, aber die angeführten Zahlen sind nicht genau genug, deshalb war eine Wiederholung nothwendig. Eine gesättigte Lösung von Magnesiabicarbonat wurde mit einer Lösung von zweifach kieselurem Kali zusammengebracht,



allmählig. Hier wie bei den folgenden Versuchen sind die bei der Wägung erhaltenen Zahlen (in Grammen) aufgeführt.

I.  $1 \text{ MgO} \cdot 2 \text{ CO}_2 + 1 \text{ K}_2\text{O} \cdot 2 \text{ SiO}_2$ .\*)

|                      | a.     | b.     |
|----------------------|--------|--------|
| $\text{SiO}_2$       | 0,2490 | 0,2676 |
| $\text{MgO}$         | 0,0686 | 0,0741 |
| $\text{K}_2\text{O}$ | 0,0035 | 0,0033 |

II.  $1 \text{ MgO} \cdot 2 \text{ CO}_2 + 1 \text{ Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{ SiO}_2$ .

|                       | a.     | b.     |
|-----------------------|--------|--------|
| $\text{SiO}_2$        | 0,2814 | 0,2975 |
| $\text{MgO}$          | 0,0790 | 0,0810 |
| $\text{Na}_2\text{O}$ | Spur   |        |

| Verhältniss von $\text{RO} : \text{SiO}_2$ | $\text{RO} : \text{SiO}_2$ |
|--|----------------------------|
| in a. 1 : 2,39                             | a. 1 : 2,15                |
| b. 1 : 2,37                                | b. 1 : 2,42.               |

J. N. FUCHS\*\*) giebt an, dass Magnesiahydrat mit Wasserglas rasch erhärtet, was von HELDT\*\*\*) in Abrede gestellt ist. Da Brucit äusserst langsam auf Alkalisilikat einwirkte, wurde statt dessen künstlich dargestellte hydratische Magnesia angewandt und in allen Fällen eine wirkliche Verbindung von Magnesia mit Kieselsäure erhalten; es schied sich nämlich die Kieselsäure bei der Zerlegung des Silikats mit Salzsäure gallertartig ab. Folgende Analysen geben die Zusammensetzung der gut ausgewaschenen Magnesiasilikate an.

a) Magnesiahydrat mit einer Lösung von einfachkieselsaurem Alkali bei Zimmertemperatur 11 Tage stehen gelassen.

b) 17 Tage stehen gelassen.

c) 6 Stunden auf dem Dampfbade behandelt.

|                | a.     | b.     | c.     |
|----------------|--------|--------|--------|
| $\text{SiO}_2$ | 0,1055 | 0,2650 | 0,3150 |
| $\text{MgO}$   | 0,6060 | 0,9920 | 0,8415 |
| Alkali         | 0,0025 | 0,0085 | 0,0040 |

\*) Jede der analysirten Proben wurde besonders dargestellt.

\*\*) Gesammelte Schriften p. 269.

\*\*\*) ERDMANN'S Journ. f. pract. Chem. 94, p. 158.

Man sieht, auch hier begünstigt erhöhte Temperatur ganz ausserordentlich die Zerlegung des Alkalisilikats durch Magnesia.

Beim Zusammenbringen gesättigter Lösungen von Kieselsäure und Magnesia erfolgte kein Niederschlag, offenbar war die Verdünnung zu gross. Als hydratische Magnesia in Pulverform mit einer concentrirten (0,1 pCt.) Kieselsäurelösung bei gewöhnlicher Temperatur behandelt wurde, trat zwar eine schwache Trübung der Flüssigkeit ein, aber nach einigen Tagen hatte sich fast sämtliche Kieselsäure in gallertartige Flocken ausgeschieden\*\*), so dass eine etwaige Bindung durch Magnesia nicht nachgewiesen werden konnte; es musste deshalb das Cämentationsverfahren eingeschlagen werden. Als präcipitirtes, ungeglühtes Kieselsäurepulver mit dem halben Gewicht hydratischer Magnesia vermengt, mit Wasser zu einem steifen Brei angerührt und zu Stücken geformt wurde, trat schon am folgenden Tage Erhärtung ein, und nach Verlauf von acht Monaten, während welcher Zeit das Cäment unter Wasser lag, wurde das Silikat unter theilweisem Gelatiniren der Kieselsäure durch Salzsäure zerlegt, ein Vorgang, den schon Folio mitgetheilt hat. Versuche über die Einwirkung der Kieselsäure auf Magnesiacarbonat haben bis jetzt nicht die gewünschten Resultate ergeben.

Die Experimente thun dar, dass, wo Magnesia- und Kieselsäurelösungen\*\*\*) in Spalten zusammentrafen, letztere mit einem Magnesiasilikat ausgefüllt werden mussten, wo Kieselsäure

ikate ausgefüllt: es bildeten sich so grössere compacte Massen n Serpentin.

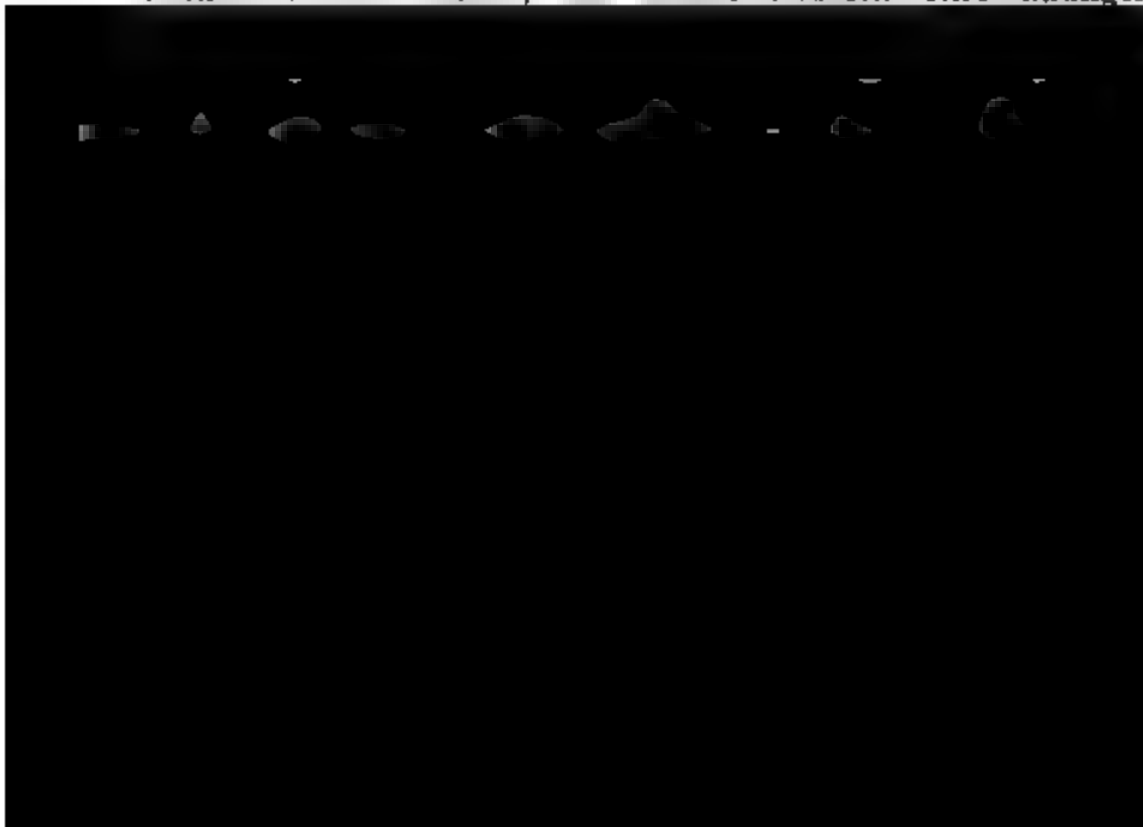
Alle in diesem Abschnitt behandelten Magnesiasilikate enthalten mehr oder weniger Thonerde und Eisenoxyd. Zahlreiche Versuche ergaben, dass aus einer thonerde- und eisenoxydhaltigen Alkalisilikatlösung Magnesia jedesmal neben Kieselsäure auch Eisenoxyd und Thonerde ausfällt, wodurch die grosse Neigung der Magnesia, Doppelverbindungen mit den genannten Stoffen einzugehen, dargethan ist.

10. Alle meist sehr stark zerklüfteten, serpentinisirten Melaphyre, Monzonite und Vesuviane zeigen auf der Oberfläche der einzelnen Fragmente einen mehr oder weniger starken Glanz, ja stellenweise vollkommene Spiegelung. Da diese Erscheinung höchst häufig, namentlich beim Serpentin, vorkommende Erscheinung immer von einer Zerklüftung des Gesteins begleitet ist, hat man sie als Wirkung derselben Kraft gedeutet, welche die Zerklüftung bewirkte, nämlich starker Druck oder Druck mit gleitender Bewegung der Fragmente; letztere rieben sich gegeneinander ab und wurden glänzend. Bei Bergschlipfen und Gletschern verhält es sich in der That so, in allen anderen Fällen ist diese Erklärung sehr zweifelhaft und bedarf für jeden speciellen Fall eines Beweises. Man beobachtet einen starken Glanz auf einander parallelen KISSflächen, die nicht eben sind, sondern muschlige oder nabelförmige Erhöhungen und Vertiefungen begrenzen. Von einer gleitenden Bewegung einer solchen Fläche auf der ihr durchaus symmetrischen kann keine Rede sein. Es bliebe somit der Druck allein als glättendes Agens übrig, aber in diesem Falle müsste die ganze dem Druck ausgesetzte Fläche glänzend sein, nicht bloss einzelne Stellen. Man kann einwenden, die sich drückenden Flächen waren nicht ganz parallel, sie konnten also nur an den Berührungstellen Glanz annehmen.\*) Der Einwurf ist richtig, wo es sich um verhältnissmässig breite Risse handelt, aber die eben beschriebene Erscheinung kommt am häufigsten mitten in compacten Steinen vor. Zerschlägt man ein Stück, so zerspringt

---

\*) Man darf hierbei wohl die Frage aufwerfen, ob nicht die kleinen Erhebungen, die einem sehr grossen Druck ausgesetzt waren, hierbei zu einem Pulver zermalm werden mussten.

es nach gewissen Richtungen besonders leicht, ohne dass gebildete Risse wahrnehmbar sind. Die Bruchflächen nur stellenweise starken Glanz, stellenweise gar keinen, doch war die Berührung überall eine innige. Ganz unendlich ist die zu Anfang mitgetheilte Erscheinung am Mo (3a, 4a), wo bloß die Hornblende, nicht aber der Feldspat Glanz angenommen hat. Noch ein anderer Fall gehört her. Von Kalkstein vollkommen umschlossene, serpentinische Silikate sind auf ihrer Oberfläche stark glänzend, ja spiegeln, die correspondirende Fläche des Kalks ist aber matt; warum nahm der Kalk nicht ebenfalls Glanz an, da er doch demselben Druck ausgesetzt war wie das Silikat? Man sieht, durch mechanische Kraft lässt sich die Entstehung des Glanzes erklären, und da man überall den Glanz von einer chemischen Umwandlung, der Bildung wasserhaltiger Magnesiasilikate begleitet findet, wird man nicht irren, wenn man hier einen engen Zusammenhang vermuthet. Alle durch Umwandlung anderer Mineralien entstandenen Magnesiasilikate besitzen Fett- oder Glasglanz, und wir schliessen nun: der Glanz den Riss- und Kluftflächen ist nicht Folge des Drucks, sondern rührt von einer unendlich dünnen Schicht eines Magnesiasilikats her, die Flächen sind so zu sagen glasirt. Hier die Erklärung dafür, dass diese Erscheinung nirgends häufiger vorkommt als in Serpentinlagern, während wir anderwärts keinen Grund haben, für dieses Gestein eine häufigere





it (3a, 4a) beobachtet: einzelne Stellen sind glänzend, lere nicht. Ist dagegen eine Gebirgsart von lauter sehr ästenten Mineralien gebildet, wie z. B. Granit, so zeigt sich z sehr grosser Zerklüftung garnicht oder sehr selten Glanz f den Kluftflächen. Es ist aber garnicht nothwendig, dass ne Zertrümmerung durch mechanische Gewalt der Serpenti- nung voranging; wie BISCHOF dargethan, kann die Zer- klüftung Folge der chemischen Action sein, nämlich da, wo z Metamorphose mit einer Volumverminderung verbunden ist. ständen so anfänglich unbedeutende Hohlräume, so waren z doch Ursache eines Zusammensturzes des Gesteins, wobei z Menge Risse und Klüfte entstehen mussten. Die grosse rklüftung des Serpentin ist in erster Reihe von diesem rgang herzuleiten. Der glänzende Ueberzug ist nicht in die ase infiltrirt\*), sondern auf jeder Rissfläche wurde der glän- nde Ueberzug an Ort und Stelle gebildet.\*\*)

Setzt man eiweissstücke einer Schwefelwasserstoffatmosphäre aus, so erziehen sie sich mit einer dünnen Schicht von Schwefel- ei; unter günstigen Umständen zeigt die gebildete Schwefel- eihülle einen schwachen metallischen Lüstre. Genau so, ie das matte Bleiweiss oberflächlich in schwach glänzendes hwefelblei umgewandelt wird, hat man sich die Umbildung n matten Melaphyrs durch hinzutretendes magnesiahaltigesasser in ein glänzendes Magnesiasilikat zu denken.

Sehr oft sind die glänzenden Rissflächen von ebenfalls länzenden Riefen und Striemen bedeckt, eine Erscheinung, ie auf den ersten Blick sehr zu Gunsten einer stattgefunde- en gegenseitigen Friction spricht. Aber diese Deutung ist icht nothwendig, und in den Fällen, wo die Streifung mitten n Gestein vorkommt und sich nur auf gewisse Bestandtheile usselben erstreckt, wie am Monzonit 3a und 4a, unzulässig.

---

\*) Im Turmalingranit von Predazzo sind einige Rissflächen mit einer nnen, glänzenden Quarzschicht bekleidet; hier hat eine blosse Infiltra- on stattgefunden. Es wäre interessant, die spiegelnden Flächen der einkohlen darauf zu untersuchen, ob der Glanz nicht in manchen Fällen uch einen dünnen Ueberzug von Kohlenwasserstoffen hervorgerufen ist. ie Bedingungen zu einer solchen natürlichen Politur waren vorhanden.

\*\*) In einigen seltenen Fällen liess sich der glänzende Ueberzug von r übrigen Masse ablösen; dasselbe hat auch VOLGER am Dolomit von ehenstein (Talkglimmerfamilie 271) beobachtet und wie oben gedeutet.

Dringt das Wasser in ein Gestein ein, so wird es in der Richtung, in welcher es fortschreitet, die Metamorphose bewirken. Gestattet das Gestein in einer bestimmten Richtung einen leichten Durchgang, so wird auch die Umbildung in dieser Richtung am stärksten vorschreiten. Fig. 10 möge diesen Vorgang schematisch veranschaulichen und es bezeichne die Senkrechte auf die Ebene des Papiers die Richtung, in der das Wasser am leichtesten eindringt. Natürlich ist die Permeabilität in dieser Richtung nicht überall vollkommen gleich\*), es werden sich isolierte, aber in ihrer Längsrichtung parallele Zonen oder Fäden bilden. Fig. 10a bezeichne den senkrechten Durchschnitt durch die Längsrichtung dieser Bänder. Später beginnt die Metamorphose in den zwischenliegenden Partien, während die ersten Bänder breiter und dicker werden (b), bis schließlich bei fortschreitender Umbildung alle Bänder zu kontinuierlichen Flächen zusammentraten (c); die zuerst gebildeten Bänder sind am dicksten, sie erscheinen als Wülste. Es ist anzunehmen, dass durch diesen Process die Cohäsion des Gesteins gelockert wurde, die schmalen, von serpentinisirten Lagen eingeschlossenen Partien müssen sich leicht trennen lassen. In der That zerspringen serpentinisirte Silikate sehr oft durch einen schwachen Schlag in eine Menge muschlig-schaliger Fragmente, deren Oberflächen glänzen.

Sickerte das Wasser in präformirte Risse, so müssen sich die Rissflächen mit Wülsten bedecken, deren Richtung



### 3. Geognostische Mittheilungen aus der Provinz Sachsen.

Von Herrn H. LASPEYRES in Aachen.

Hierzu Tafel XII.

Bei den bis in das Kleinste eingehenden geognostischen Untersuchungen behufs Kartirung des preussischen Staats durch die norddeutschen Geologen im Auftrage des Handelsministeriums werden, wie besonders jeder Mitarbeiter an diesem vom Harze und von Thüringen ausgehenden grossartigen Kartenwerke weiss oder wie es sich Jeder aus dem grossen Maassstabe der Karte 1 : 25,000 abzuleiten vermag, oft mit grossem Aufwande an Zeit und Mühe interessante oder doch der Aufbewahrung werthe Beobachtungen gemacht, die auf keine Weise auf der Karte selbst zur graphischen Darstellung gebracht werden können und die in den bekanntlich möglichst kurz gehaltenen Erläuterungen zu jedem Blatte ebenfalls kein Unterkommen finden können.

Alle diese oft mühsamen Errungenschaften würden der Wissenschaft und den nachfolgenden Geologen, für die diese Karten dienen sollen, in dem Gedächtnisse oder den Notizbüchern der aufnehmenden Geologen begraben sein und seiner Zeit mit diesen untergehen, falls sie nicht anderweitig ihren Weg in die bleibende Literatur finden.

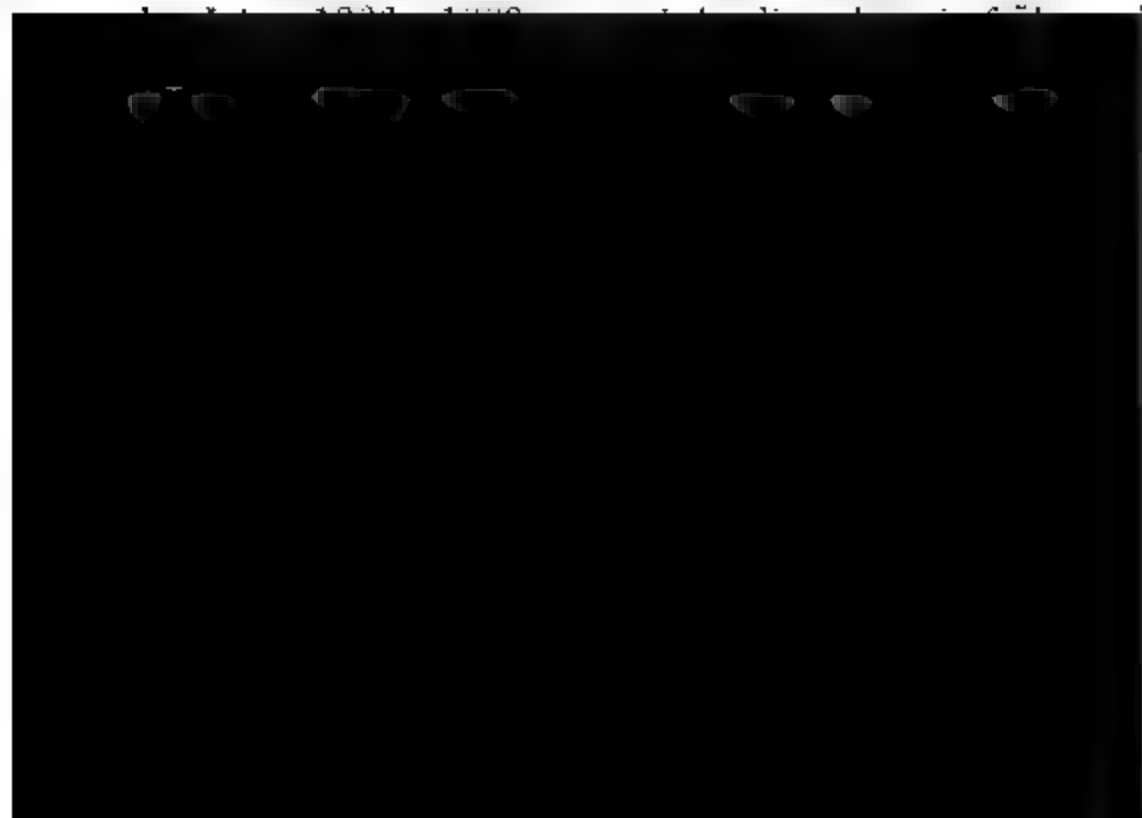
Diese Niederlegung aller gesammelten Beobachtungen bei diesem mindestens ein Jahrhundert umspannenden Kartenwerke gleichsam ad acta zunächst für die Fachgenossen, welche die Aufnahmen eines abgehenden Beobachters weiter fortzusetzen oder an die Aufnahmen eines früheren, jetzt fernlebenden oder verstorbenen Beobachters die ihrigen anzuschliessen haben, ferner aber auch für Alle, denen der Staat dieses Kartenwerk widmet, und ganz besonders für die Geologen der Gegenwart und Zukunft, scheint mir nicht nur erwünscht, sondern sogar geboten.

Deshalb benutze ich die erste freie Zeit, die mir eine zweijähriger Beanspruchung zur Begründung eines Mineral cabinets an dem hiesigen Polytechnicum gestattet ist, um weder auf den Karten, noch in deren Erläuterungen zur Stellung gekommenen geognostischen Beobachtungen für diese Zeitschrift niederzulegen.

Bei der Districtsverleihung unter die Mitarbeiter am ginn dieses Kartenwerkes wurde mir die interessante Umge von Halle a. d. Saale mit 9 Blatt übertragen, von denen bis zu meiner Berufung hierher im Winter 1870 nur 3 vollenden konnte, die bald im Druck erscheinen werden. die anderen gewann ich meist nur die Orientirung und wissenschaftlichen Prinzipien für die Kartirung dieser und der benachbarten, vollendeten Sectionen.

Die folgenden Mittheilungen aus (oder besser gesagt einzelne Theile) der Provinz Sachsen beziehen sich als erster Linie auf die Messtischblattactionen No. 245 Gr No. 246 Zörbig, No. 263 Petersberg, und in zweiter Linie No. 244 Cönnern, No. 262 Wettin, No. 264 Land No. 282 Teutschenthal, No. 283 Halle, No. 284 Gröbers werden seiner Zeit vor Allen den Fachgenossen hoffentlich nützlich und willkommen sein, denen die Fortsetzung der Abschluss meiner abgebrochenen Untersuchungen überlassen wird.

Obwohl der Schwerpunkt meiner Untersuchungen wä



„Beobachtungen in der Form zwanglos erscheinender Abhandlungen“ bald veröffentlichen wird. \*)

Ich beginne deshalb mit einigen Notizen über die:

## **Zechstein-, Buntsandstein- und Muschelkalkformationen in der Umgegend von Halle a. d. Saale.**

Dieselben liegen gleichförmig auf dem Rothliegenden und der Steinkohlenformation, aber wie diese discordant auf Porphyr, und werden bekanntlich weiter nördlich im Anhaltischen gleichförmig von allen folgenden Formationen einschliesslich der Kreide überlagert, zum Beweise, dass alle diese paläozoischen und mesozoischen Formationen ohne Unterbrechung demselben Meere zur Ablagerung kamen und nicht durch lokale Kräfte einer Eruption von plutonischen Gesteinen in der mittleren Eruptionsepoche (Porphyr, Melaphyr u. s. w.) zur Zeit des Rothliegenden, sondern viel später, nach Schluss der Kreide und vor Beginn des Oligocäns, durch viel allgemeinere irdische Kräfte, durch die sogenannten säcularen Hebungen und Senkungen, zu Sätteln und Mulden gefaltet wurden.

Alle diese Schichten fallen nach S.W. meist flach ein und bilden einen Theil des nordöstlichen Flügels der grossen Mansfelder Dyas- und Triasmulde zwischen Hornburg südlich von Seleben, Hettstedt, Wettin und Halle und sind am besten in der südwestlichen Ecke der Section Petersberg oder an beiden Abhängen des Saalthales zwischen Wettin und Dölau aufgeschlossen, wo namentlich das Nachstehende beobachtet wurde. Die Zechsteinformation ist hier gerade so ausgebildet und zu liegen wie im Mansfeldschen und am Südostharze, an den Orten, wo die Gypse daraus verschwunden sind, wie uns erst durch die meisterhaften Untersuchungen von BEYRICH zum völligen Verständniss gebracht worden ist. \*\*)

---

\*) Vergl. Einleitende Bemerkungen zu der geolog. Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten. S. VIII. Berlin 1870.

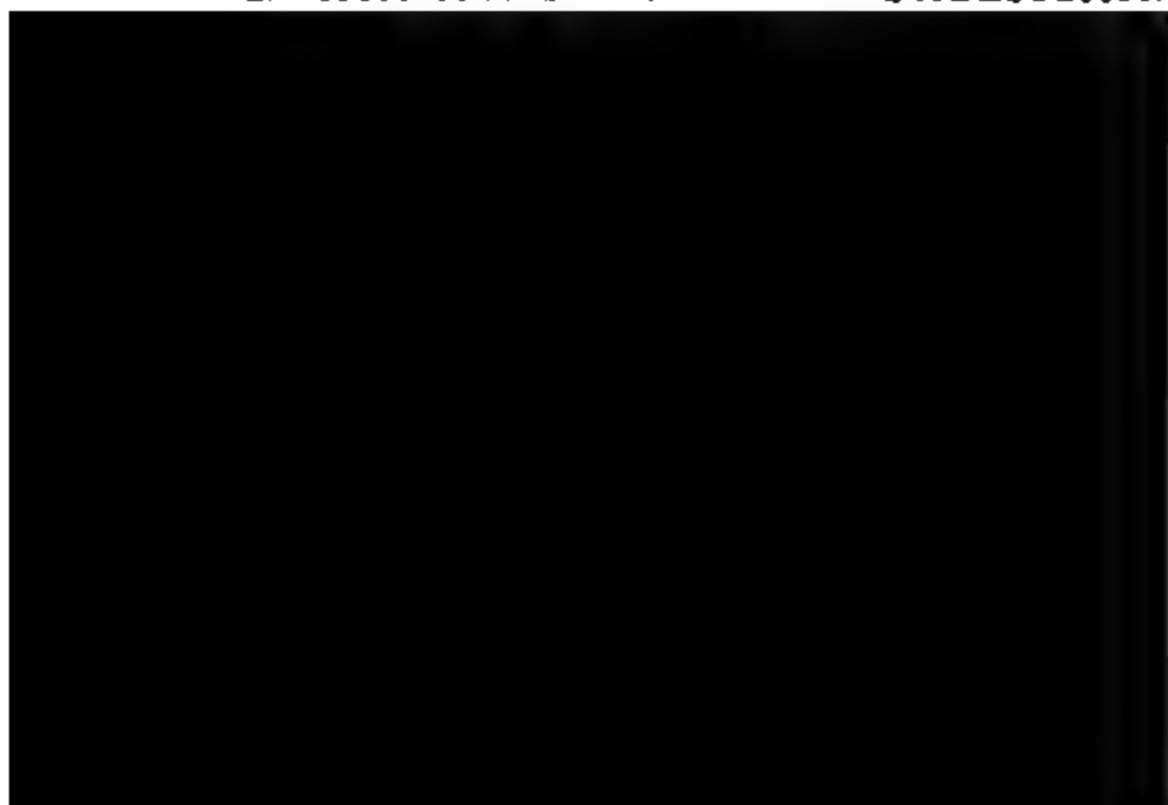
\*\*) Vergl. die Sectionen Ellrich, Nordhausen, Stolberg und deren Erweiterungen der geolog. Karte von Preussen und Thüringen.

## 1. Unterer Zechstein.

a. Das Kupferschieferflötz oder der bitum Mergelschiefer ist zu Tage nirgends zu beobachten, doch an seinem Vorhandensein durch frühere Tagesaufschlüsse durch Bergbauversuche im vorigen Jahrhundert in der von Döblitz und durch Bohrversuche von MARTINI in Jahren 1856/57 zwischen Döblitz und Brachwitz gar nicht zweifeln. Den Nachrichten über diesen alten Bergbau nach soll das Kupferschieferflötz unschmelzwürdig erfunden worden sein. Es folgt direct auf dem zu Grauliegendem Weissliegenden umgewandelten Oberrothliegenden; das thigische oder südharzische Zechsteinconglomerat fehlt wie Mansfeld überhaupt.

b. Der Zechsteinkalk mit der obersten, schwackartigen, porösen Bank ist ebenfalls, aber im Widerspruch mit ANDRAE's Angaben\*\*), nicht anstehend zu beobachten, sondern erscheint nur zwischen der höheren, nicht anstehenden Stinkkalkzone und dem Porphyrconglomerat des Oberrothliegenden als eine schmale Zone von calc. Kalksteinbrocken in den Feldern. Das deutet, da der Kalkstein hier nachrichtlich nie fortgebrochen worden ist, auf schwache Entwicklung desselben.

## 2. Mittlerer Zechstein oder Stinkschiefer



Die ausgezeichnet dünnen Schiefer des verwitternden Stinkkalkes sind leicht zu erkennen auch ohne den intensiven bituminösen Geruch.

Alle Schichten des oft mächtig entwickelten Stinkkalkes sind von Adern und Gängen derben, weissen Kalkspathes durchzogen, ganz in derselben Weise, wie sie kürzlich auch von L. MEYER im Stinkschiefer von Lieth, 3 Meilen nördlich von Altona, näher beschrieben worden sind (Zeitschrift der deutsch. geol. Ges. Bd. XXIII., S. 456 ff.).

### 3. Oberer Zechstein

Besteht von allen drei Gliedern die beste und mächtigste Entwicklung und zeichnet sich mehrfach topographisch aus, indem er eigene Hügel und Vorberge bildet, während die zwei unteren Abtheilungen mit dem Oberrothliegenden nur an der Gesteinsbildung des Porphyrlateaus nach der Saale zu theilnehmen.

Dieses Glied besteht aus blauen Letten mit Blöcken von sog. Dolomit, die oft die Letten ganz oder fast ganz verdrängen, indem sie sich zu Bänken aneinanderreihen, und eine Bank auf Bank legt.

Diese Letten sind bläulich- oder seltener violettlich-graue, kalkfreie oder sehr kalkarme Schieferthone, die an der Luft in Schilfern zerfallen, ehe sie sich zu plastischem Thone umwandeln. In der Nähe des intensiv rothen, unteren Buntsandsteins, z. B. am Langenberge bei Friedrichsschwerz, haben sie auch die Dolomite durch denselben sporadisch eine röthliche Färbung erhalten, ebenso in der Nähe der noch zu nennenden Eisensteinvorkommnisse. In den Letten beobachtet man hier und da (z. B. Kalkberg bei Brachwitz) etwas Gypsspath, den einzigen Gyps in unserm Zechstein.

Die Dolomitblöcke in jeder Grösse von der einer Faust an sind unregelmässig in der äusseren Gestalt und stets gerundet, wie sehr schlechte Geschiebe wohl theils ursprünglich bei ihrer Bildung im Letten, theils nachträglich durch die Atmosphärilien. Wo sie ganze Bänke bilden, indem sie die Letten dazwischen verdrängen, haben sie dieselbe Form und Grösse. Wiederholen sich solche Bänke in grosser Nähe mehrfach, so markiren sie sich topographisch als Buckel, z. B.

zwischen Döblitz und Friedrichsschwerz, steile Böschungen oder Wälle, z. B. Langenberg und Kalkberg bei Brachwitz. Nur einzelne Bänke dürften fester Dolomit sein.

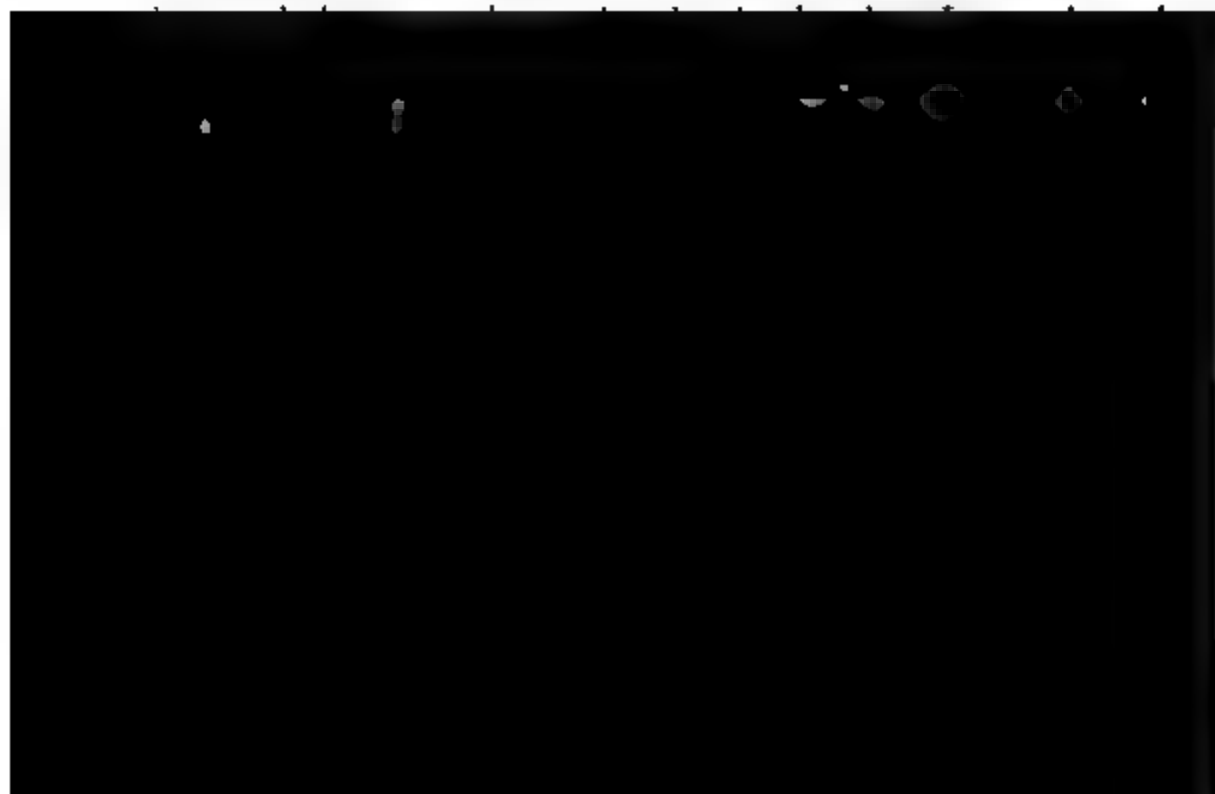
Am Kalkberge bei Brachwitz erscheinen solche Dolomitbänke als Breccienbildung. Die Kluft- und Oberflächen des Dolomite sind stark verwittert und meist mit einer weissen Rinde von traubigem Kalksinter überzogen.

Wegen der innigen räumlichen und geognostischen Verknüpfung lassen sich die Letten und Dolomite kartographisch nicht trennen.

An guten Aufschlüssen sowohl in dem mehr letten- als auch in dem mehr dolomitreichen oberen Zechstein fehlt nicht, sie sind deshalb nicht besonders namhaft zu machen.

Für diese grauen, meist stark, aber nicht immer poröse, fein krystallinischen und wie Dolomit aussehenden Gesteine hat sich die Bezeichnung Dolomit eingebürgert; sie sind aber da sie sich in kalter Säure lösen, nur Kalksteine wie die des nämlichen Horizontes am Südharze. Die Verwitterung macht das feste, graue Gestein sehr mürbe, fast wie verhärtete Asche und bleicht es zugleich.

In den Letten scheiden sich mehrfach thonige Braun- und Rotheisensteine als sog. Nieren aus und färben in ihrer Nähe die Letten bräunlich und röthlich. Mehrfach, namentlich in den Gärten der südwestlichen Häuser von Brachwitz, ist nach diesen Eisensteinen geschürft worden. Die Eisensteinvorkommen





Dieses Vorkommen gehört zu dem grossen Zechsteinzuge, der sich von Wiederstedt (nördlich von Hettstedt) über Ihleitz, Cönnern, Gröbzig durch Anhalt über Magdeburg hinaus nach Norden verfolgen lässt und den südlichen und östlichen Flügel der grossen anhaltischen Mulden bildet oder den nördlichen Flügel des grossen Rothenburger Rothliegenden-Sattels, der diese Mulden von der vorhin genannten Mansfelder Mulde scheidet (vergl. J. EWALD, geol. Karte der Provinz Sachsen).

Nach den noch jetzt möglichen Beobachtungen zu Tage, in den alten Tagesbrüchen und Gruben, sowie nach den alten Rissen war auch hier die Formation wie oben ausgebildet:

### 1. Unterer Zechstein.

a) Kupferschieferflötz, überall unbauwürdig, meist auf Rothliegendem, an einer Stelle direct auf Porphyr, also ganz analog wie zum Theil bei Ilfeld am Südharze.

b) Zechsteinkalkstein, mehr oder weniger dicht, ist als Gegenstand früheren Bergbaues nirgends mehr anstehend zu sehen.

### 2. Mittlerer Zechstein.

Der normale Stinkschiefer mit sehr wirrer Lagerung hat die normale Ausbildung.

### 3. Oberer Zechstein.

Blaue und grüne Letten mit Knollen von sog. Dolomit und Rauchwacke.

Die Formation des Buntsandsteins gliedert sich hier wie im Anhaltischen und am Südostharze in drei Abtheilungen, die aber manche Eigenthümlichkeiten in unserer Gegend besitzen. Den

#### 1. Unteren Buntsandstein

oder die Etage der Schieferletten mit Kalkeinlagerungen kann man in zwei Zonen gliedern:

a) Zone der rothen Schieferletten mit Einlagerungen von Rogenstein.

Schöne Aufschlüsse bieten sich auf den hügeligen Feldern am rechten Saalufer zwischen Döblitz, Brachwitz und Salzmünde, sowie am linken Gehänge des Saalthales östlich von Schiepzig dar.

Die Schieferletten sind meist intensiv eisenroth und verwittern zu einem leuchtend rothen, schweren Thonboden. Sehr selten und nur fleckweise erscheinen dazwischen gelbbraunweissliche oder grünlichgraue Schieferletten, die auch häufig noch roth gefleckt und geflammt sind. Diese stete sehr sandigen und glimmerreichen, nie sehr kalkigen Schieferletten gehen in sehr kalkige Sandsteinschiefer über, die mehr hell als rothe Farben besitzen und häufig mit den thonigeren Schichten wechsellagern.

Innerhalb dieser Schichten scheiden sich nun zahlreiche bald dünnere, bald dickere, sehr selten über 6" mächtige Bänke von Kalkstein mit Oolithgefüge (sog. Rogensteine) aus, die bald einzeln liegen, bald zu Gruppen vereinigt auftreten, so dass man sie dann auf weite Erstreckung im Verlauf verfolgen und als Hauptrogensteinlager auf der Karte verzeichnen kann, und die sich auch mehrfach topographisch als Hügelreihen auf flachböschigem Lettenboden auszeichnen können. Namentlich gilt

lichgrauen Farben, die den Schieferletten so selten sind, aber meist in der Nähe der Kalklager schon darin eintreten pflegen.

**Zone der grauen Schieferletten mit Einlagerungen von Dolomit.**

Nicht sehr weit über der obersten Rogensteinbank schlägt die Farbe der Schieferletten plötzlich um; es herrschen von nun an nach oben hin mehr die vorhin sporadischen, lichtgrünen und grauen Farben mit Tönen in's Gelbliche und Bläuliche. Nur untergeordneter erscheinen die bisher herrschenden rothen Farben für sich oder mit den anderen gefleckt und geflammt, aber auch dann sind die rothen Farben nie mehr so grell als in der unteren Zone, sondern grau-roth bis roth-schwarz, und die Farben der verschiedenen Schichten wechseln sehr rasch. Zugleich verringert sich ihr Thongehalt und steigt der Sandgehalt, so dass sie zu keinem so schweren, rothen Tonboden mehr zerfallen, welcher der unteren Zone charakteristisch ist. Diese sandigen Schieferletten gehen ebenfalls oft schnell in glimmerreiche, kalkige und dolomitische Sandsteinschiefer über, die in häufigen, isolirten, bis 1' mächtigen Lagen dazwischen auftreten. In diesem Schichtenwechsel liegen nun oft, aber in unregelmässiger Vertheilung, nie mit massiger Anhäufung in einzelnen Niveaus (wie bei den Rogensteinen), bis 1' mächtige Bänke eines fein- bis mittelkörnigen, sehr eisenreichen Dolomites, der theils compact, theils porös ist, mit hübschen Dolomit- oder Bitterspathkristalloëdern, und meist eine graue oder gelblichgraue Farbe besitzt. Auch sogenannte Thongallen enthält der Dolomit wie Sandstein in der nächstfolgenden Etage. Aus den eisenreichsten Bänken entstehen mehrfach durch Verwitterung Eisenknochen, die weiter nach W. an Häufigkeit zunehmen und Bergbauversuchen Veranlassung gegeben haben. Nach oben werden diese dolomitischen Einlagerungen seltener und schmaler, sowie die sandigen Schieferletten immer sandiger. Auf diese Weise geht der untere Buntsandstein in den oberen über, denn beide unterscheiden sich an ihrer Grenze durch die Art ihrer Einlagerungen innerhalb der sandigen Schieferletten von matten grauen Farben. Die oberste Do-

lomiteinlagerung in denselben oder die unterste Bank in weissem Quarzsandstein des mittleren Buntsandsteins, so man zur Grenze zwischen beiden Etagen stampeln. Nach welcher Seite sich darin die Wahl neigt, ist ohne praktischen Belang, da die oberste Dolomitbank und die unterste Sandsteinbank so dicht übereinander liegen, dass ihr Abstand auf der Karte nicht darstellbar ist. Der Streit dreht sich also um einige Fuss von charakterlosen Schieferletten, die im unteren Buntsandstein noch etwas thoniger, kalkiger und bunter sein mögen als im mittleren.

Die besten Aufschlüsse in dieser Zone findet man an den steilen Gehänge der Saale unter dem Dorfe Schiepzig von dem Gute westlich der Kirche an bis zu dem Ostende des Dorfes, sowie nochmals durch eine Ueberschiebung local gehoben an demselben Steilgehänge des Saalthales unter und in der grossen Ziegelei von Bolze bei Salzmünde.

Die Thone der grossen Bolze'schen Thongrube nördlich der Chaussee von Salzmünde nach Dölau zwischen beiden Orten sind limmatisch gewordene, d. h. zu plastischem Thon verwitterte Schieferletten, höchst wahrscheinlich dieser Zone. Diese limmatischen Gesteine haben zwar in mancher Beziehung das Ansehen und die Beschaffenheit des sie zum Theil bedeckenden tertiären, aber horizontal gelagerten und ungeschichteten, sogenannten Kapselthones, verrathen aber ihr Alter und ihre Umbildung durch sehr deutliche Schichtung mit dem steilen

letten findet sich als Beschlag oder als nierenförmige  
ung eine eigenthümliche gelbe, thonige Substanz, die  
inmal einer Untersuchung werth wäre. Den

## 2. Mittleren Buntsandstein

ie Etage der Schieferletten mit Einlagerungen von mäch-  
Quarzsandsteinen gliedert man hier am besten petro-  
sch in drei Zonen, welche man am linken Steilgehänge  
male zwischen dem Gute Schiepzig und der genannten  
si von Salzmünde vortrefflich aufgeschlossen findet in  
dem Profile:

### a) Zone der unteren Sandsteine.

ie Schieferletten, in welchen die Sandsteinbänke ein-  
t sind, gleichen sehr denen der letzt besprochenen  
(1b), sind aber meist noch sandiger und viel heller,  
vorherrschend grünlich, graulich und weiss und mit den  
eineinlagerungen durch die allmäligen Uebergänge ver-  
, obwohl auch die thonigsten und sandigsten Schichten  
begrenzt wechsellagern können. Je feiner die Gesteine  
um so glimmerreicher und desto schiefriger sind sie;  
, besitzen die gröberen Sandsteinbänke den Glimmer  
nur auf den Schichtungsflächen, während Sandstein-  
r und Schieferletten mit Blättchen von silberweissem  
er überfüllt sind. Zwischen den Schieferletten von 1b  
a herrscht der langsamste Uebergang (s. die Steil-  
ge am Westende von Schiepzig). Nicht weit über der  
en Dolomitbank folgt die erste schmale, 1—6" mächtige  
einbank. Indem nun nach oben die Bänke immer mäch-  
l—2') und gedrängter werden, entwickelt sich die untere  
einzone, die am Westende von Schiepzig, im Hohlwege  
dorfe an die Saale, das Steilgehänge herunter, gut auf-  
ossen ist und am sogenannten Thonhäuschen daselbst ihr  
Ende erreicht. Die Sandsteine gleichen vollkommen  
der oberen Zone und sind meist schneeweisse oder  
gelbliche oder grane, mehr oder minder thonige, bald  
, bald gröbere, aber stets gleichkörnige Sandsteine aus  
en Quarzkörnern, die durch Kaolin mehr oder minder

cämentirt sind. Die einzelnen Sandsteinbänke werden in dünne Lagen Schieferletten oder Sandsteinschiefer getrennt. Im Ausgehenden sind die Sandsteine durch Verwitterung gemürbe und deshalb nur tiefer hinein zu Bausteinen zu verwenden\*); die Schieferletten dazwischen sind am Ausbeissen auch hier zu plastischem Thone verwittert. Die Sandsteine zeigen meist deutlich die discordante plane Parallelströmung oder die trieb sandartige Anordnung ihrer Elemente. Uebergänge in Conglomerate finden nicht statt, doch sind eingeschlossene sogenannte Thongallen desselben Stoffes als thonigen Zwischenmittel häufig. Auf Klüften und Fugen fehlt selten ein Beschlag von Eisenoxydhydrat. Durch allmähliches Verschwinden der Sandsteineinlagerungen entwickelt sich die

b) Zone der Schieferletten mit Estherien und Faserkalkeinlagerungen,

Die am sogenannten Thonhäuschen an der Saale, am Westende von Schiepzig, sehr gut aufgeschlossen ist und nicht mehr in völliger Uebereinstimmung im Hohlwege der Chaussee von Salzmünde nach Dölau, gleich östlich an der Salzmünder Zäunerei im Hangenden der genannten, auf der Karte verzeichneten Ueberschiebung, sowie nördlich von Salzmünde an den Steilgehängen des linken Ufers der Saale bei Pfützthal.

Diese Zone besteht aus einem schmälern Complexen



en „Stubensande“ unterscheiden lässt. Dieselbe Ver-  
 ung zeigt sich auch noch anderwärts um Salzmünde.  
 hen diesen Schieferletten liegen schmale Bänkchen von  
 em oder grauem, glimmerreichem, dolomitischem Sand-  
 chiefer und als seltene Zwischenlagerungen thonige, röth-  
 aue,  $\frac{1}{2}$ —9" mächtige Kalkbänke, sowie einige  $\frac{1}{2}$ —4"  
 ige Bänke von ausgezeichnetem Faserkalk, der zwei-  
 e, plattenförmige Concretionen innerhalb der Schieferletten  
 , die in der Mitte oft noch eine Lage Schieferletten oder  
 honigen Kalksteins einschliessen. Diese plattenförmigen  
 etionen lösen sich mehrfach zu linsenförmigen auf, die  
 hnurartig aneinander gereiht sind und innerhalb der  
 ferlettenschichten eine Art Pflaster bilden. Nach einigem  
 uf keilen sich, wie alle solche Concretionen, die Faser-  
 latten im Streichen aus und neue legen sich zwischen  
 lben oder benachbarten Schichten wieder an. Mit dieser  
 kalkbildung in den thonigen Schichten ist manchmal eine  
 ng von Tutenkalken angedeutet.

Dieselben Schieferletten und Sandsteinschiefer enthalten  
 häufig und oft massenweise die auch anderwärts in der Pro-  
 achsen, Anhalt und Thüringen, in gleichem \*) oder etwas  
 em \*\*) Triasniveau bekannten kleinen Estherien, die man  
 • *Posidonia minuta* GOLDF. nannte, bis BEYRICH diese als  
*ermari* im Buntsandstein von der *P. minuta* im Keuper  
 des längeren, geraden Schlossrandes als besondere Art  
 schied. \*\*\*)

Insectenreste habe ich in diesen Schichten nicht finden

---

Halle, ANDRAE, Erläuternder Text zur Karte von Halle, 1850,  
 resp. GRINITZ, Dyas Bd. II., p. 234. Latdorf bei Bernburg,  
 ERT, Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVII., S. 378.  
 2 Meilen nordwestlich von Köthen, ebend. Bd. X., S. 229 P.

Steinberge zwischen Vahlberg und Remlingen, BEYRICH, Zeitschr.  
 sch. geol. Gesellsch. Bd. IX., p. 377 P. Dürrenberg a. d. Saale,  
 RT, ebend., und GIEBEL, Zeitschr. f. d. gesammt. Naturwissensch. in  
 Bd. X., 1857, p. 308 ff., t. 2, f. 6 u. 7. Wernigerode, Harz,  
 Zeitschr. d. deutsch. Gessellsch. Bd. IX., S. 377 P.

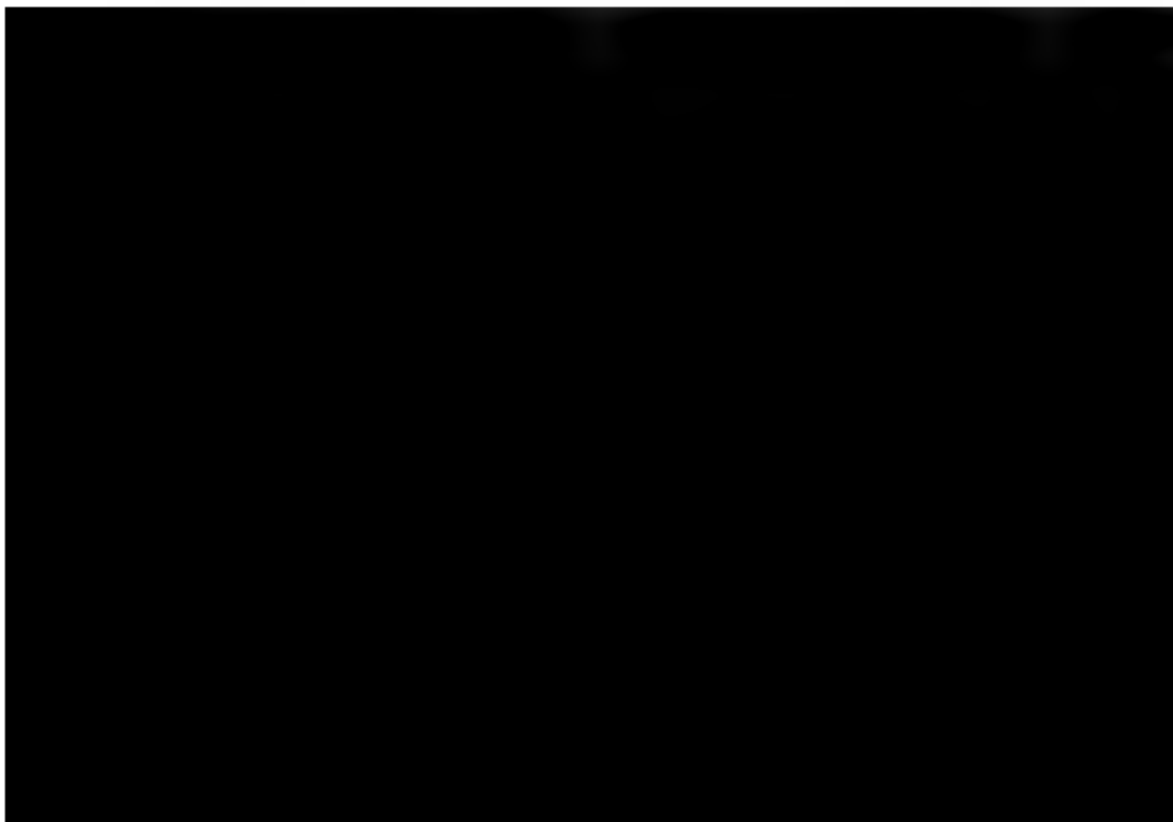
Vergl. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. IX., S. 377 P.  
 ZINCKEN, Zeitschr. f. d. gesammt. Naturwissensch. in Halle, 1864,  
 XIV., S. 372.

können\*), ebensowenig Pflanzenreste\*\*), wohl aber eine Ganoidenschuppen.

Es wäre deshalb wohl möglich, dass die bekannten Schichten mit Fisch- resp. Saurierresten von Bernburg\*\*\*) oder analogen von Gross-Salze bei Schönebeck†) oder das kannte Bonebed von Sülldorf an der Sülze (südwestlich Magdeburg) dieser unserer Zone entsprächen. Der plötzliche Abschluss meiner Untersuchungen in der Provinz Sach machte mir diesen beabsichtigten Vergleich an Ort und Stun unmöglich, deshalb sei hier nur darauf verwiesen.

### c) Die Zone der oberen Sandsteine

besteht genau wie die Zone der unteren Sandsteine aus einem regellosen Wechsel von sandigen Schieferletten und Sandsteinen, die vielfach durch Einlagerungen von mächtigen Sandsteinbänken ganz oder fast ganz verdrängt werden. Der Sandstein ist hier compacte, bald löcherige, bald mit grünen Thongallen erfüllt, hier feste, dort durch Verwittern oder ursprünglichen Mangel an Cäment mürbe, theils grobe, theils feine, mehr oder weniger thonige Quarzsandstein sieht wie der untere aus, besitzt meist dessen weisse Farbe, ist aber auch häufig in manchen Lagen durch Eisenoxyd oder dessen Hydrat roth resp. gelblich theils einfach, theils gefleckt und geflammt gefärbt in einem





gleichen Tönen und Stärken, so dass erst hier der Namenssandstein seine Berechtigung findet, die er vielorts durch seine stets weisse Farbe nicht verdient. Der Eisengehalt des oberen Sandsteins wird am Saalgehänge zwischen dem Thonischen von Schiepzig und der Ziegelei von Salzmünde so gross, dass sich manchmal Braun- und Rotheisensteinnieren darin finden.

Die Grenze dieser Zone nach oben ist nirgends aufgeschlossen, denn im schönen Profil am linken Ufer der Saale ist die genannte Ueberschiebung am Ostende der Salzmünder Ziegelei direct auf oder an diese Sandsteine wieder die obere Zone des unteren Buntsandsteins, so dass es dem ersten flüchtigen Blicke den Eindruck macht, als läge dieselbe über diesen Sandsteinen. Ebenso entzieht auf den flachen Gehängen zwischen Lieskau und Salzmünde das Diluvium oder die Ackererde diese Grenze unserer Beobachtung. Jedoch scheinen nach Gesteinsbrocken und der Ackererde direct über den massigen, weissen Sandsteinbänken die Mergelschiefer und Kalksteinbänke des

### 3. Oberen Buntsandsteins oder des Röths

liegen, obwohl in der Nachbarschaft, zwischen Zappendorf und Kölme, v. ALBERTI den bunten Sandstein in 2- bis 10zölligen Bänken mit ebenso starken (Muschel-) Kalklagen wechselnd gefunden haben will\*), dem ANDRAE schon nicht beipflichteten Urtheile.\*\*)

Der hiesige Röth besitzt gegen den von Thüringen eine sehr abweichende Farbe und Gesteinsbeschaffenheit, wird aber doch dieselbe Fauna, namentlich durch *Myophoria fallax* SEEBACH, charakterisirt. Es ist deshalb um so mehr zu bezweifeln, dass der hiesige Röth an dem flachen Gehänge zwischen Benkendorf und Lieskau so wenig gut aufgeschlossen ist und oft mit Diluvium bedeckt ist, so dass man seine Schichten-

---

\*) Monographie des bunten Sandsteins p. 224, ebenso v. SECKENDORF, 1st. Archiv, Bd. IX., 2, 1836. p. 351.

\*\*) ANDRAE, Erläuternder Text zur geogn. Karte von Halle. 1850. 9. Derselbe stellt auf der Karte die Kalkbänke des Röths zum Muschelkalk und die Mergelschiefer („Lettenflötze“) zum Buntsandstein.

folge und Gesteinsbeschaffenheit fast nur aus der Ackererde und deren Gesteinsbrocken errathen, statt an Aufschlüssen zweifellos beobachten kann.

Das, was darüber zu ermitteln möglich war, soll hier folgen. Ungezwungen kann man den hiesigen Rôth petrographisch in zwei Zonen gliedern:

a) Zone der Kalksteinlagen mit *Myophoria fallax* v. SEEBACH.

Die stets weisslichen (mit einem Stiche in's Grünlich- oder Bläulichgraue) Mergelschiefer scheinen sehr untergeordnet zwischen den herrschenden Kalksteinbänken mit eigenem petrographischen und paläontologischen Charakter zu sein, da man die Mergelschiefer in der weissen und sehr thonigen Ackererde auch nicht einmal mehr zu Schilferchen zerfallen, sondern nur völlig zu Thonboden macerirt beobachten kann. Die darin liegenden weisslichen, grünlichen, gelblichbraunen Kalksteinstücke deuten auf wohlgeschichtete, bis 6" mächtige Kalkbänke, deren Menge sehr verschieden und im Liegenden grösser als im Hangenden sein muss. Die Kalksteine und dolomitischen Kalksteine sind ungemein verschieden in Textur (dicht bis feinkrystallinisch) und Structur (compact, porös, oolithisch, breccienartig etc.), aber stets reich an den bezeichnenden Rôth-conchylien, namentlich an *Myophoria fallax* v. SEEBACH\*). Die porösen, schaumkalkartigen Kalksteine erweisen sich am reich-

in thonigen Roth- und Brauneisensteinconcretionen innerhalb sonst eisenfreien Mergelschiefer. Der Röth verdient also in unserm Gebiete nicht seinen Namen.

Diese glimmerhaltigen Mergelschiefer erweisen sich durch diese Säure als dolomitische, nicht kalkige, sehr thonige Mergel, die sehr schiefrig sind, an der Luft zuerst zerschilfern, wo sie zu einem schweren, weissen Thonboden zerfallen.

In solchem Boden finden sich nun mehrfach bald zahlreichere, bald seltenere Stücke eines Kalksteins, den ich nie anstehend im Mergelschiefer gefunden habe, so dass ich nicht entscheiden kann, ob derselbe darin zusammenhängende Bänke oder nur Knauern (Concretionen, Septarien) bildet, auf welche letzteren die Form der losen Stücke deutet. Dieser ist mehr, bald weniger thonige, theils grüne, theils graue, nicht nur compacte, sondern auch poröse Kalkstein bewahrt trotz den nämlichen Gesteinscharakter und ist besonders durch hohle Adern von honiggelbem Kalkspath stets leicht wiederzuerkennen, trotz des vollständigen Mangels an Versteinerungen. In den tieferen Lagen dieser Zone scheinen diese Kalkalagerungen bei weitem häufiger zu sein als nach oben hin.

### Muschelkalk.

#### 1. Unterer Muschelkalk.

##### a) Mergelschiefer mit Muschelbänken.

Verfolgt man diese Mergelschiefer in das Hangende, so werden sie immer mehr und mehr denen des unteren Wellenkalkes ähnlich und bald treten darin zahlreiche Bänke eines krystallinischen, oft porösen, grauen oder durch Verwittern rötlichgrauen Kalksteins auf mit den Conchylien des unteren Wellenkalks, die namentlich in dem Kalkstein mit hübscher Schaumkalkstruktur sehr häufig zu finden sind. Nach oben werden diese Kalkbänke immer dicker und gedrängter, zuletzt liegen sie Bank auf Bank, so dass sie wie der Schaumkalk in guten Bausteinen gebrochen werden können. Der 'beste Aufschluss im Anstehenden — an losen Blöcken in den Felsen fehlt es nirgends — liegt in der Section Wettin, nämlich in den nicht unbedeutenden Brüchen rechts und links am Wege

von Benkendorf nach Lieskau, wo er das rechte Gebänge des Salzthales hinaufsteigt.

Ein grösserer Bruch südlich am Wege entblößt die obersten Lagen dieser hier sehr mächtigen, nach Osten sich wahrscheinlich verschwächenden und zersplitternden Schichten, die man wegen der Fauna wohl am besten nicht mehr zum Röth, sondern zum Muschelkalk zu stellen hat. Die nach N.W. und S.O. fortgesetzte Untersuchung dieses Schichtencomplexes an der Basis des Muschelkalkes und seine mir nicht mehr mögliche gewesenese paläontologische Bearbeitung durch den Nachfolger in meinen Aufnahmen werden seiner Zeit entscheiden, ob diese Schichten eine locale Ausbildung des unteren Wellenkalkes oder ein Aequivalent des süddeutschen Wellendolomites resp. des Cölestindolomites von Jena sind. Der oben genannte Aufschluss entblößt von oben nach unten:

- $2\frac{1}{2}'$  oberste feste, ockergelbbraune Kalksteinbank mit Stylolithen,
- 1' drei feste, 4" mächtige Kalksteinbänke, getrennt durch ganz dünne Lagen Mergelschiefer,
- $2\frac{1}{2}'$  zweite feste Kalksteinbank,
- 9" Mergelschiefer,
- 2' dritte feste Kalksteinbank.

Gleich darüber tritt der ganz normal und charakteristisch ausgebildete

streichen, sondern mehr platte Linsen von grossem Durchmesser oder aneinandergedrängte kleinere Linsen, die stets die Mithlinie innehalten, so dass der untere Wellenkalk schön und wellig geschichtet erscheint. Dazwischen liegen aber auch einzelne, mächtigere und festere Kalksteinbänke, die in den langen, langgestreckten Steinbrüchen von Lieskau nach W. bis in die Gegend von Benkendorf in der sogen. alten Rathshube brochen sein müssen, so dass es nicht an guten Aufschlüssen diesem Niveau fehlt.

Alle Schichten enthalten die bekannten Conchylien des Wellenkalkes namentlich auf den Schichtfugen, und zwar umso häufiger, je kalkiger das Gestein ist. Manche Lagen sind mit Tausenden der einen Species erfüllt (sogen. Buccinitenbank, Turbinitenbank, Pectinitenbank). Mit Ausnahme in den Schaumkalklagen, ist der obere Wellenkalk ungleich ärmer an Conchylien als der untere. Die dicht gedrängt auftretenden Kalkplatten des unteren Wellenkalkes sind petrographisch leicht von den darunter liegenden, mit gleicher Fauna bedachten, porphyrischen oder krystallinischen, mehr einzelnen und mächtigeren Kalkbänken zu unterscheiden. Der untere Wellenkalk ist sehr scharf und meist topographisch ausgeprägt als ein Hügelzug der Kamm oder Kante am flachen Gehänge der unteren Mergelschieferschichten.

In der Nähe der oberen Grenze findet sich ein Zug Kalkplatten mit zahlreichen Echinodermenresten, namentlich Encrinurus und Colonien von *Ophiura (Aspidura) scutellata* BLUMENBACH.

### c) Der obere Wellenkalk

Man kann auch hier beginnen mit dem Auftreten der ersten Schaumkalkbank in den Wellenkalken, die sich sonst nur durch dichteres Drängen der Kalkplatten aneinander, also durch ein Verdrängen der Mergelschiefer, und durch Armuth an Conchylien von dem unteren Wellenkalk unterscheiden.

Da diese Schaumkalklager im Wellenkalk seit langer Zeit Gegenstand eines regen Steinbruchbetriebes sind, der die Gegend westlich von Lieskau ganz durchwühlt und mit Halden bedeckt hat, fehlt es in dieser Zone nicht an guten Aufschlusspunkten, die auf der Karte als Brüche angegeben sind.

Je ärmer die eigentlichen Wellenkalke an Versteinerungen sind, um so reicher erweisen sich daran die Schaumkalklagen.

Auch hier kann man vier Schaumkalklager unterscheiden, von denen je zwei sich immer nahe liegen, so dass es zwei Züge davon giebt, die durch ein so bedeutendes Mittel getrennt sind, dass nirgends beide in demselben Steinbruche aufgedeckt sind. Das Mittel zwischen dem ersten und zweiten resp. dritten und vierten Lager ist meist nicht sehr mächtig, so dass die grösseren und neueren Steinbrüche meist beide Bänke eines Zuges zugleich abbauen und deshalb oft prachtvolle Aufschlüsse zeigen. Es giebt also hier zwei parallele Reihen von Kalkbrüchen, die den Verlauf der Schaumkalklagen auf der Karte bezeichnen.

Der untere Schaumkalkzug ist viel mächtiger als der obere und in beiden Zügen scheinen die unteren Lagen die mächtigeren zu sein. Ebenso schwankend als die Mächtigkeit dieser vier Lager — sie werden nach W. bedeutend mächtiger als im Osten, wo die obere Bank des tieferen Lagers ausgekallt zu sein scheint, da sie nirgends gefunden werden konnte — ist die Mächtigkeit der Mergelkalkmittel. An der Westgrenze der Section Petersberg ist z. B. das unterste Lager in zwei Bänken 18' mächtig, darüber liegen 15' mächtige Plattenkalke und das zweite Lager ist 8' mächtig.

Im östlichen Felde bei Lieskau erscheint der obere Zug schaumiger und reicher an Conchylien, im westlichen, nach

In den festen Bänken ist der Erhaltungszustand der Conchylien zwar gut, aber nicht anders als in den Schaumkalken anderer Gegenden. Wo aber die Bänke unter schwacher tertiärer Thonbedeckung ausbeissen, ist der Kalkstein zu einer weissen, kreideartigen und weichen Masse verwittert, aus der man die Conchylien ganz säuberlich mit ihrer Schale herausputzen kann. Dieser vortreffliche Erhaltungszustand ist wohl mit Grund für den scheinbar grösseren Reichthum und manche Eigenthümlichkeit der hiesigen Fauna derjenigen anderer Orte gegenüber. Diese kreideartigen Schaumkalke sind jetzt abgebaut, also die berühmten Lieskauer Versteinerungen nicht mehr zu bekommen.

Die an anderen Orten über der obersten Schaumkalkbank in den obersten Wellenkalken liegenden Kalkplatten mit *Myophoria orbicularis* (sogenannte Orbicularisbänke) sind hier nicht zu finden gewesen, sondern es folgen über den obersten Wellenkalken gleich die Schichten des

## 2. Mittleren Muschelkalkes,

d. h. gelbliche und bräunliche, fein bis deutlich krystallinische, plattige Bänke und Schichten von Dolomit, der nach STROMBECK'S Untersuchungen am Ausgehenden Vertreter der meist nur unterirdisch entwickelten Anhydritgruppe ist. Conchylien fehlen hier wie meist überall im norddeutschen mittleren Muschelkalke.

## 3. Der obere Muschelkalk,

die Trochitenkalke und Nodosenschichten, findet sich nicht innerhalb des von mir untersuchten Gebietes der Mansfelder Triasmulde. Ebenso fehlen in der Gegend von Halle alle folgenden jüngeren Sedimentformationen bis hinauf zu der

## II. Tertiär- oder Braunkohlenformation,

welche als horizontale Decke die geneigten älteren Sedimente discordant überlagert.

---

Sachsen u. Thüringen in Halle. Berlin 1856. — Derselbe, die Versteinerungen im Muschelkalke von Lieskau. Zeitschr. f. d. gesamt. Naturwissensch. in Halle. Bd. VII. 1856. p. 217. Bd. III. 1854 p. 192. — Derselbe, Genus *Neoschizodus* von Lieskau, ibid. Bd. XXXI. 1868. p. 127. — MÜLLER, Versteinerungen des Muschelkalkes von Lieskau. Abhandl. d. naturforsch. Gesellsch. zu Halle. Bd. I. 4. 1853. p. 88.

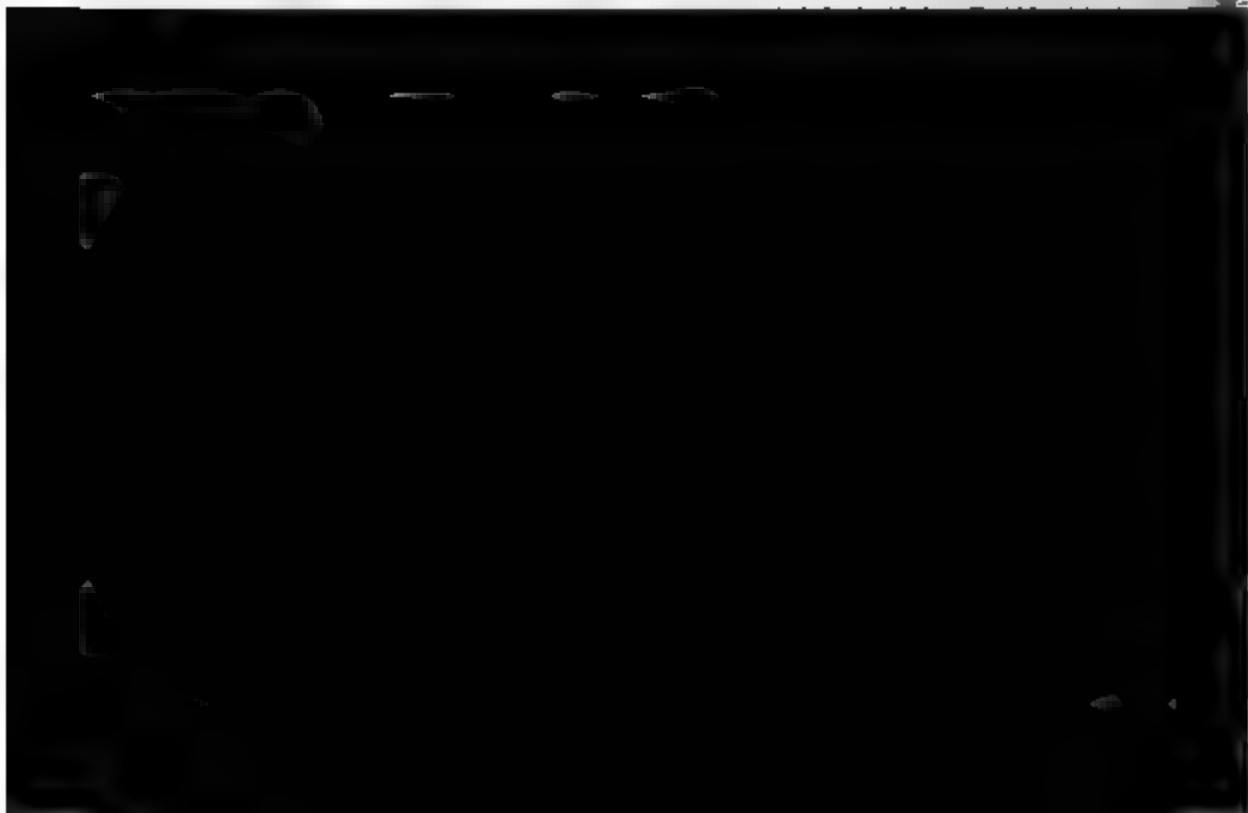
Am besten lernt man dieselbe nördlich von Halle a. d. Saale innerhalb der Section Petersberg kennen, einmal weil sie dort durch viele Braunkohlenzechen, Sand-, Thon- etc. Gruben bekannt geworden ist, und besonders zweitens weil sie daselbst vielfach, vor Allem an den Thalgehängen, direct zu Tage ausgeht, während sie innerhalb der benachbarten Sectionen meist vom Diluvium und Alluvium bedeckt wird, so dass sie dort nur in bergbaulichen Aufschlüssen beobachtet werden kann. Der Leser soll deshalb diese Formation im Folgenden vorzugsweise und zuerst innerhalb der Section Petersberg kennenlernen.

Die auf der Karte zur Darstellung gebrachte Gliederung des Tertiärs gestaltete sich von selbst bei meinen Aufnahmen zu folgenden, von unten nach oben fortschreitenden Abtheilungen:

#### 1. Die unteren oder Braunkohlenbildungen,

meist ohne Versteinerungen, hat man bisher für Süßwasserbildungen (angesprochen\*), sie sind aber wegen der neueren Erfunde von *Limulus Decheni* ZINCKEN darin, wenngleich außerhalb des vorläufig dieser Mittheilung gesteckten Gebietes\*\*), wohl auch wie die oberen Bildungen als marine Ablagerungen zu deuten.

Die tiefsten Absätze sind:





Dieser im trockenen Zustande weisse oder lichtgraue, nur in der Nähe der Flötze kohlige und dann braungraue bis schwarzbraune, hier und da ockerig gefleckte Thon hat im massen Zustande eine grauliche Färbung mit einem Stiche in's Blaue oder Grüne und ist eine homogene, sehr feine, fette, plastische, meist total ungeschichtete Masse von etwa 10,5 Met. mittlerer und 21 Met. maximaler Mächtigkeit. Der Hauptmasse nach scheint er aus geschlämmtem Kaolin mit einem silberweissen Glimmer, oft aber mit mehr oder weniger geringem Sandgehalte zu bestehen. Der Wechsel von gutem und sandigem Thone ist plötzlich und scharf, so dass Kapselthone und Ziegelthone durcheinander gewonnen werden. Obwohl der Thon sich frei von kohlensaurem Kalke erweist, deuten die jetzt häufigen Gypskrystalle und deren Concretionen darin auf einen früheren Kalkgehalt. Diese meist linsenförmigen Zwillingskrystalle finden sich am besten und häufigsten in dem Tertiärthone über den limmatischen Schieferletten des unteren Buntsandsteins in der Bolze'schen Thongrube an der Chaussee von Salzmünde nach Dölau (vergl. oben S. 274).

Da der Thon besonders auf den, innerhalb dieser Section meist den Untergrund bildenden Porphyren direct aufliegt und aus denselben wohl weitaus zum grössten Theile entstanden ist, geht er nach unten vielfach in Porzellanerde oder Porphyrgus (Grand der Arbeiter) über durch Aufnahme von Quarzkrystallen oder Porphyrknorpelchen in ganz gebleichtem Zustande (Hohlweg nordöstlich von Löbnitz). Durch verschiedene Färbungen und seltene Schweife von Quarzkrystallsand bekommt er manchmal eine Art horizontaler Lagerung oder Schichtung. Am Ausgehenden ist er prismatisch eingetrocknet.

Stellenweise, namentlich in den oberen Theilen, in der Nähe des Knollensteinlagers und des Stubensandes, enthält der Thon häufige, manchmal zahllose Geschiebe von allerlei Quarzarten, Kieselschiefer, Sandsteinen und Porphyren, sowie Knollensteinbrocken und -Blöcke (Waldrand zwischen dem Waldkater bei Crellwitz und Nietleben; nördlich von Morl; südlich von Lettin).

Von oben in den ausgehenden aufgeweichten Thon eingesunkene Diluvialgeschiebe dürfen aber dabei nicht irreleiten.

Die eine Hälfte der Geschiebeoberfläche, namentlich der Quarzgeschiebe, ist mit Quarzüberzügen nach ihrer Ablage-

runge versehen worden (sogen. Geschiebe mit geätzter Oberfläche wie in älteren Conglomeraten).

Wo der Thon, wie in der Gegend zwischen Crellwitz Lettin und Salzmünde oder an der Dreckente bei Sennewitz auf weitere Erstreckung zu Tage ansteht, ist er von diesen Geschieben und Knollensteinblöcken bedeckt, da dieselben bei der posttertiären Thalbildung und den noch jüngeren Erosionen nicht wie die übrigen, darüber gelagerten, lockeren und leichtesten Tertiärablagerungen fortgeschwemmt worden sind.

Die über dem Thone folgenden:

#### b) Knollensteinzone

und das

#### c) Unterflötz

besprechen wir zweckmässiger nach den Betrachtungen des

#### d) Stubensandes oder Quarzsandes.

Der erstere Namen ist seiner Verwendung zum Bestreuen der weissen Stubenböden, der letztere seiner mineralogischen Zusammensetzung entnommen worden.

Die Mächtigkeit dieses Sandes mag im Mittel 10—12 Meter betragen, doch sinkt sie sogar auf einige Centimeter in manchen Grubenbauen und Bohrlöchern herab und steigt z. B. in der Dölauer Haide und an den Rotesandbergen und der Napoleons-

oder graue bis schwarze Färbung, und imprägnirtes Eisenoxydhydrat, das als dünne Häute die Oberfläche der Körner bezieht, eine gelbliche bis dunkelbraune Farbe je nach der Dicke dieser Häute. Einzelne schwarze Körnchen im weissen Sande sind wohl als Lydit zu deuten, und Schuppen von weissem Glimmer sind um so häufiger, je feiner der Sand ist, aber niemals so häufig als in den weiter oben folgenden Tertiärsanden. Selbst den gröbsten Sanden fehlen sie nie ganz.

Die Grösse dieser Sandkörner ist ungemein wechselnd, bald in derselben — oft sehr mächtigen — Lage von gleicher Grösse (gleichkörnige Sande), z. B. in den Sandgruben auf der Höhe westlich von Lieskau und in der Dölauer Haide, bald von verschiedener Grösse (ungleichkörnige Sande). Manche Sande sind staubartig oder mehlig fein\*), manche derselben sehr grob, und letztere haben stets die Eigenthümlichkeit, fast ganz oder nur aus 2 bis 3 Mm. grossen Quarzkrystallen (sogenannte Dihexaëder mit oder ohne kurze Säule) zu bestehen, die genau so aussehen als die in den hiesigen Porphyren ausgeschiedenen oder aus deren Porzellanerde ausgewaschenen Quarzkrystalle.\*\*) Diese unverkennbare Gleichheit lässt keinen Zweifel darüber, dass nicht nur diese sogenannten Quarzkrystallsande, sondern alle Stubensande in unserer Gegend durch Verwitterung der hiesigen Porphyre entstanden sind\*\*); die mehligen Sande vermuthlich aus den Quarzen der Porphyrgrundmasse, die groben Sande aus den ausgeschiedenen Quarzkrystallen. Die zur Tertiärzeit zu Porzellanerde verwitterten Porphyre haben also durch natürliche Schlämmung und Separation des Kaolins und Quarzes vorzugsweise das Material zu den untersten tertiären Thonen und Sanden geliefert. Nur scheint es hierbei zuerst befremdend, dass die feinen Thone vor den gröberen Sanden zum Absatze gelangt sind. Allein

---

\*) Solche feinen Stuben- oder Quarzsande, die auch manchmal etwas thonig werden können, werden von den Bergleuten gerne schon Thone, Letten und besonders Mergel fälschlich genannt und mit diesen Namen in die Bohrtabellen etc. eingetragen, z. B. Nietleben, Stedten etc. Solche auch in die Literatur eingeschmuggelten falschen Ausdrücke dürfen nicht täuschen.

\*\*) Diese Gleichheit der Quarzkrystalle hebt schon GERMAR (KARSTEN'S Archiv etc. Bd. XXII., p. 83) hervor, und ANDRAE l. c. p. 75 zieht daraus denselben Schluss wie ich.

auf mehrfache Weise kann man sich diesen scheinbaren Widerspruch gehoben denken. Am einfachsten und deshalb wohl am wahrscheinlichsten ist die Annahme der folgenden Bildungsverhältnisse.

Die in Betracht gezogenen Tertiärabsätze in der Gegend von Halle waren, wie das die Karte am überzeugendsten veranschaulicht, eine Küstenbildung und die Ufer bestanden vorwiegend aus Porphyr oder aus Gesteinen, die bei der Verwitterung in leichter bewegliches Kaolin (Thon) und in schwer transportirbaren Quarz (Sand) zerfielen. Um also im daranstossenden Meere zuerst eine Thonbildung, nachher einen Sandabsatz aus diesen Verwitterungsproducten des Landes zu erzeugen, brauchen nur ruhige oder sanfte atmosphärische und hydrographische Verhältnisse stürmischeren vorausgegangen sein. Schwache Winde oder Regen oder Bäche oder Ueberschwemmungen waren dann zuerst wesentlich im Stande, das auf dem Lande gebildete Kaolin dem Meere zuzuführen, welches das Kaolin als Thon absetzte. Darauf folgende heftigere Winde und Wasserkräfte trieben den gröberen und schwereren quarzigen Rückstand vom Lande in das Meer, welches ihn als Sand niederfallen liess. Wechsel von stärkeren und schwächeren Kräften erzeugten auf der Scheide von Thon und Sand die gleich zu erwähnende Wechsellagerung von beiden Massen und den schichtweisen Wechsel von gröberen und feineren Schichten innerhalb des Sandes. Auf diese Weise erklärt sich auch

Es sind sie schichtweise scharf begrenzt, theils sind sie gegliedert zu ungleichkörnigem Sande; aber selbst die gleichkörnigen Sande enthalten immer noch einzelne Quarzkrystalle.

Manchmal, z. B. am Ostgehänge des Birkholzes bei Dölau in der Sandgrube am südwestlichen Fuss des Kellerberges der Dölauer Haide, geht der Sand schweif- und schichtweise in Grand über, der fast nur aus eckigen oder kantengerundeten bis 7 Mm. grossen Splittern von weissem, grauem oder rothem Quarz besteht, den man auf Granite zurückführen könnte.

Hier und da, besonders in den unteren, dem Kapselthone zugehörigen Schichten finden sich wie im Thone schön gerundete Gerölle von allerlei Quarzvarietäten, von Knollenstein und Gerölle von gebleichtem Porphy, namentlich von letzterem in der Nähe dieses anstehenden Gesteins (z. B. Sandgrube südlich von Schiepzig, am Wege nach Lettin). Diese Gerölle erreichen selten die Grösse eines Taubeneies und liegen meist einzeln im Sande, so dass von eigentlichen tertiären Schichten hier nicht gesprochen werden kann.

Manche Schichten, namentlich die feinkörnigen und die an der Grenze mit den unteren Thonen, enthalten thonige (Kaolin-) Beimengungen oder Thongallen und veranlassen dadurch die Entstehung von Kapselthon, von denen gleich gesprochen werden soll.

Durch spätere, wohl meist diluviale und alluviale Imprägnationen von Eisenoxydhydrat sind die Sande in den verhältnissmässig niedrigen Niveaus nicht nur fleck- oder schichtweise gelbbraun gefärbt, sondern auch in isolirten, regellosen Partien oder dünneren und dickeren Lagen zu Eisensandsteinen verwandelt, fester, bald loser cämentirt. Das Eisenoxydhydrat stammt wahrscheinlich aus der Zersetzung des Schwefelkieses in den Braunkohlenflötzen her und wird noch jetzt auf diese Weise aus dem Alluvium gebildet und abgesetzt, wo aus dem Braunkohlen- und Braunkohlentretende Quellen und Grubenwasser mit Vegetabilien in längere Berührung treten.

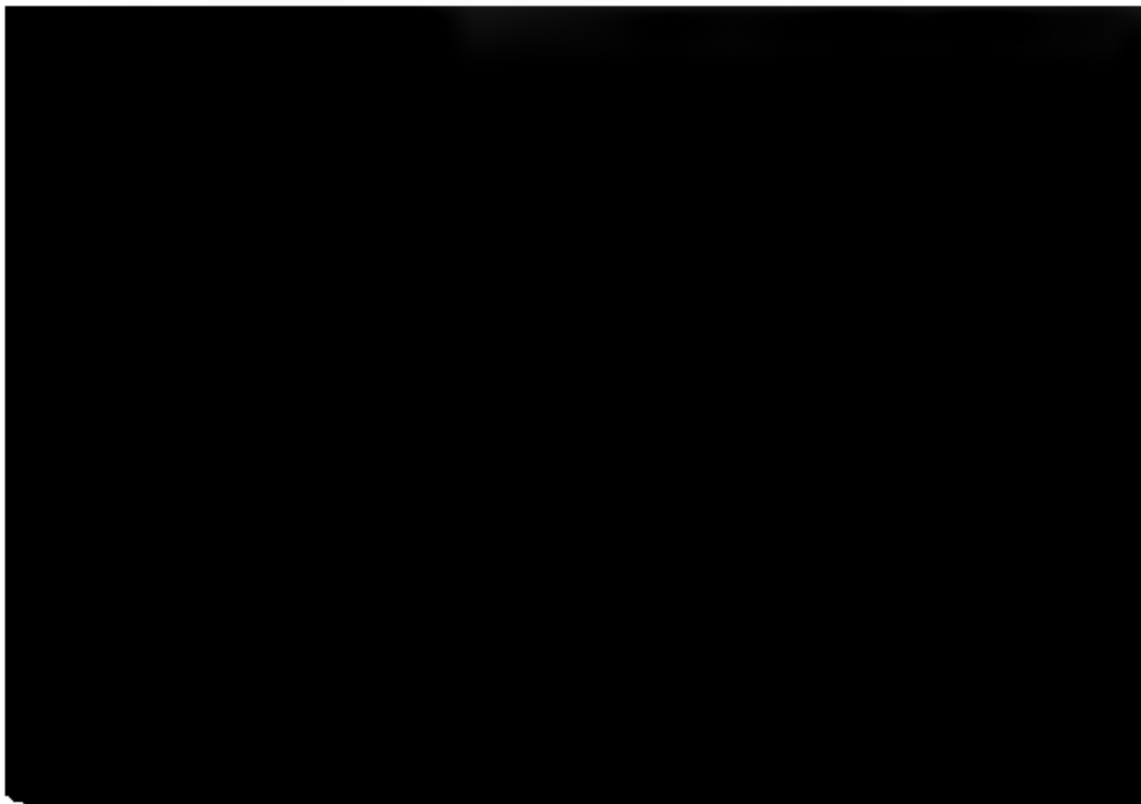
In den mit Fluss- und Gehänge-Alluvium erfüllten Niederungen des Saalthales im Kessel zwischen Trotha, Seeben, Dölau, Morl und Lettin ist ein solcher Absatz von dem aus dem Tertiärgehänge austretenden Wassern überall zu finden, wie die Karte ergibt. Am Fusse dieser Kesselböschung

gen und im Kessel selber gehen nämlich die Flötze s hier finden sich in den zwischen beiden Flötzen gel Stobensanden gute Aufschlüsse von solchen cämentirten f ten, ganz besonders zwischen der Wasserglasfabrik bei an dem rechten Saalufer, den Rothsandbergen und de zellanerdegruben südlich von Morl.

Eine andere, ebenso cämentirte, sehr mächtige La deckt auch in der Dölauer Haide die Spitzen der d losen Sandhügel und ist wohl als die Veranlassung trachten, dass diese steilen Hügel den Denudationen g haben. Die im Diluvium eben so weit wie der Knoll als Blöcke und Geschiebe verbreiteten Sandsteine und conglomerate mit Eisensteinbindemittel stammen sehr s aus diesem geognostischen Niveau.

In den früher thonigen Sandmitteln ist dieses t jetzt ein eisenhaltiger Thon.

An einigen Stellen, wo der Stobensand direct unt kalkreichen Diluvium liegt, z. B. in der Gegend von S in der Sandgrube bei der Ziegerei zwischen Sennewü Groitsch, sind die obersten Lagen desselben durch h sauren Kalk neben Eisenoxydhydrat oder alloin zu li geflammtem oder weissem, lockerem Sandstein verbunde anderen Punkten scheint das lose Cäment auch Kies oder Thon zu sein. Solche Sandsteine gleichen oft dem mittleren Buntsandsteine.



**Kapselthone**, sondern beide Bildungen gehen durch wiederholte Wechsellagerungen und Mischungen an ihren Grenzen in einander über. Diese Grenzschichten sind am mächtigsten entwickelt und am besten durch viele grosse Thongruben aufgeschlossen in der Gegend westlich von Lieskau.

Das Profil der dortigen Thongrube von Bäntsch, wie es sich im Jahre 1869 darstellte, möge diese mannigfaltige Wechsellagerung erläutern.

Von unten nach oben folgten nachstehende Schichten:

|       |       |   |
|-------|-------|---|
| 0,628 | Meter | weisser, oft ockerfleckiger, sehr fetter Kapselthon.  |
| 0,314 | -     | weisser, thoniger, grober Quarzkrystallsand.  |
| 1,255 | -     | weisser, sandiger, magerer Thon mit kleinen Nestern von Quarzkrystallsand.  |
| 0,314 | -     | thoniger, grober Quarzkrystallsand übergehend in  |
| 0,784 | -     | mageren, sandigen Thon mit kleinen Nestern von Quarzkrystallsand.   |
| 0,314 | -     | schwach thoniger, sehr grober Quarzkrystallsand.  |
| 1,883 | -     | sandiger, magerer Thon mit Schweifen von Quarzkrystallsand.   |
| 0,941 | -     | weisser, fetter Kapselthon mit Quarzkrystallen untermengt.  |
| 1,255 | -     | thoniger, grober Quarzkrystallsand.   |
| 0,157 | -     | loser Quarzkrystallsand.  |
| 0,784 | -     | feiner, thoniger Stubensand.  |
| 0,471 | -     | triebsandartig gelagerter, bald grober, bald sehr grober, theils loser, theils thoniger Quarzkrystallsand übergehend in |
| 1,883 | -     | thonigen, feinen Sand, dann in sandigen Thon und zuletzt in ziemlich fetten Thon mit Schweifen von Quarzkrystallsand.   |

Diese verschiedenen, vom Diluvium bedeckten Lagen sind unter sich theils scharf begrenzt, theils in einander verlaufend, ihre gegenseitigen Grenzen sehr unregelmässig und in einander greifend. Indem sich die Lagen gegenseitig auskeilen, wird das Profil sogar in derselben Grube sehr wechselnd und ändert sich oft rasch mit dem Betriebe der Grube.

Wo diese Grenzschichten, wie z. B. südwestlich von Lieskau, zu Tage ausgehen, ist der Boden bald thonig, bald sandig, und

zwar so schnell und oft wechselnd, dass man beide Barten auf der Karte nicht abgrenzen kann.

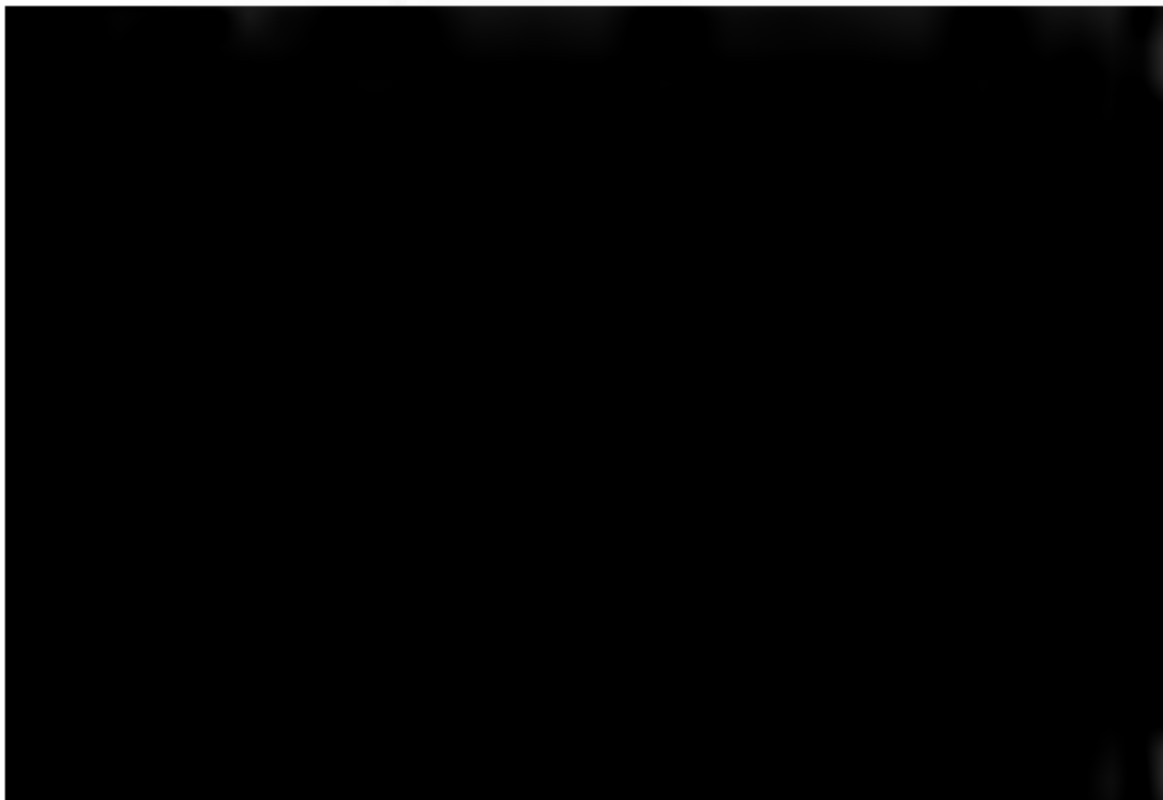
Dabinzielende erste Versuche mussten bald aufgegeben und diese Schichten als Kapselthon auf die Karte verzeichnet werden.

Haben erst einmal in diesem Kampfe die Stubensande die volle Herrschaft erlangt, so fehlt darin die Thonbänke gänzlich; nur in der Döläuer Haide am Bischofsberge südwestlich von Lieskau in den Sandgruben auf der 1 beobachtete ich mitten in den Stubensanden noch eine sehr Thoneinlagerung.

Auf der wechsellvollen Grenze zwischen Kapselthon und Stubensand, die beide die genannten Quarzgeschiebe reich führen können, liegt bald hier, bald dort, aber mit Vorliebe in den sandigen Lagen, das obengenannte Lager Knollenstein oder Braunkohlensandstein\*) quarzigem Sandstein\*\*).

Dasselbe steigt weder in die reinen Thone nieder, noch in die reinen Sande hinauf; aber innerhalb der gemischten Grenze befindet es sich bald in thonigeren, bald in sandigeren, theils in feinen, theils in groben Schichten, und es bekommt danach das Gestein ein sehr verschiedenes Aussehen. In grossen Ganzen sind deshalb die tiefer liegenden Knollensteine meist thoniger als die oberen, meist thonfreien.

Das Lager kann wohl hier und da auf kurze Erstreckung





scher Quarzit oder Hornfels mit Einschlüssen von Quarzkrystallen, genau wie die in den Stubensanden und Kapselthonen. Das Gestein ist also scheinbar im Gefüge manchen Porphyren ähnlich und deshalb in hiesiger Gegend gern mit dem sogenannten Quarzporphyr (d. h. gangförmig silicirtem Porphyr) oder selbst mehrfach mit den hiesigen Porphyren verwechselt worden, mit denen es, ausser in der Gefügeähnlichkeit, nur so viel gemein hat, dass die Porphyre bei ihrer Zersetzung das Bildungsmaterial zu den Knollensteinen gerade so wie zu den Kapselthonen und Sanden geliefert haben.\*)

Nach den chemischen Untersuchungen von WOLFF (Journ. f. pract. Chemie, Bd. XXXIV., p. 210) besteht der „Chausseestein“ aus:

|                     | I.            | II.          |
|---------------------|---------------|--------------|
| Si O <sub>2</sub>   | 99,02         | 98,14        |
| Al O <sub>2</sub> } | 1,16          | 1,63         |
| Fe O <sub>2</sub> } |               |              |
| Glühverl.           | 0,24          | 0,18         |
|                     | <u>100,42</u> | <u>99,95</u> |

V.-G. = 2,642.

Es sind Quarzite oder Braunkohlensandsteine\*\*), wie sie in so vielen Braunkohlenbildungen sich finden, nur hier mit manchen localen petrographischen Eigenthümlichkeiten.\*\*\*)

Den Localnamen „Knollenstein“ verdanken die Gesteine ihrer äusseren knolligen Gestalt, die oft sehr bizarr werden kann. So ist z. B. der Heidenstein oder die steinernen Jungfrauen nördlich von Dölau eine solche grosse aufgerichtete Knolle, die aus der Ferne genau wie zwei wandelnde Riesen nonnen aussehen kann.

---

\*) ANDRAE l. c. p. 77 macht schon auf die häufige Aehnlichkeit dieser tertiären Lagerhornsteine mit den wahrscheinlich ebenso alten gangförmigen Hornsteinen in manchen hiesigen Porphyren und Porzellanerden, die man Quarzporphyre genannt hat, aufmerksam. Bei gehöriger Localkennntniss und Uebung sind aber beide in Handstücken zu unterscheiden.

\*\*) „Quarzige Sandsteine“, ANDRAE, Text zur Karte, p. 73 n. 77.

\*\*\*) Vergl. ANDRAE l. c. p. 80.

Die Knollensteine bilden nämlich nie oder nur auf sehr kurze Erstreckung eigentliche Lagen oder Bänke, sondern in Pfund- bis viele Centner schwere Knollen oder bis 2' dicke Platten, die sich in einer Ebene mehr oder weniger dicht aneinander legen und so gleichsam ein Pflaster in den sehr verschieden groben und feinen, sandigen resp. thonigen Schichten bilden, welche auch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Knollen und Platten ausfüllen.\*)

Aus diesem Niveau stammen die zahllosen diluvialen und alluvialen erratischen Knollensteine in naher oder weiter Umgegend von Halle. Da dieselben wegen ihrer Zähigkeit und Härte ein ausgezeichnetes Wegebaumaterial sind, werden sie schon seit langer Zeit gegraben und deshalb fehlt es in der hiesigen Gegend nicht an guten Aufschlüssen in der Knollensteinzone, namentlich nicht in der Umgegend von Dölau, Leida Morl und nördlich von Sennewitz im Götschethal.

Die Gesteine sind mit sehr seltenen Ausnahmen weiß oder lichtgrau, nur in der Nähe des Braunkohlenflötzes erscheinen sie hier und da durch Braunkohlensubstanz schwärzlich-braun gefärbt. Geringe Mengen von Ocker färben sie auch wohl local gelblich oder bräunlich, namentlich auf den Klüften. Die feine Quarzitgrundmasse ist theils compact, theils unregelmässig porös. In solche Drusen ragen oft die zierlichsten Quarzkryställchen herein. Gegen diese matte oder schimmernde Masse stechen die fettglänzenden, durchsichtigen und deshalb

haben, woraus man auf einen früher gallertartigen Zustand der Hornfelsmasse (Kieselgallerte) zur Zeit der Bildung der Knollensteine zu schliessen berechtigt ist. Die eingeschlossenen Luftblasen und Wassertheile in dieser Gallerte bildeten beim Eintrocknen und Krystallisiren der Kieselsäure die genannten Poren der jetzigen Hornsteingrundmasse. Mit dieser Ansicht im Einklange steht auch die Beobachtung v. KONEN's von einer zweifachen Structur mancher Knollensteine, einer concentrisch schaligen und einer horizontal parallelen (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XIX., p. 21).

Wo thonige Sande zum Absatz gelangten, sind die gleichzeitig gebildeten Knollensteine thonig, also namentlich in den unteren Lagen. Diese Knollensteine sind weicher, aber zäher. Wo Einschlüsse fehlen, geht der Knollenstein in gewöhnlichen Quarzit oder Hornfels über, d. h. in die Grundmasse der normalen Knollensteine. Das ist aber nicht gar häufig.

Sind die Quarzeinschlüsse klein bis fein und so zahlreich, dass sie die Grundmasse zu einem Bindemittel zurückdrängen, so entstehen eigentliche Braunkohlensandsteine oder Quarzite, die von denen anderer Formationen gar nicht oder schwer zu unterscheiden sind (z. B. an der Lenz'schen Ziegelei bei Dölau und in der Dölauer Haide). Sie gehen aber oft an demselben Blocke in normale Knollensteine über, mit denen sie die äussere Form und alle anderen Eigenschaften gleichfalls theilen. Diese Sandsteine gleichen vollkommen dem im gleichen geognostischen Niveau befindlichen Gesteine, in dem bei Schortau, unweit Teuchern; unweit Weissenfels die *Limulus Decheni* ZINCKEN gefunden worden sind (LEONHARD's Jahrbuch, 1863, p. 249; Zeitschr. f. d. gesamt. Naturwissensch. zu Halle, Bd. XIX., p. 329; Bd. XXI., p. 64), weshalb man schon jetzt der Vermuthung Raum geben darf, dass auch unsere Braunkohlenbildungen marine sind.

Geschiebenester im losen Sande sind durch die Kieselmasse oft zu Kieselconglomeraten verfestigt, die als diluviale Irrblöcke häufiger als anstehend gefunden werden.

Daraus erhellt, welchen verschiedenartigen Habitus die Knollensteine besitzen können, aber trotzdem gewöhnt sich das Auge schnell an die Erkennung dieser eigenthümlichen Tertiärbildungen.

Von organischen Resten fanden sich in den Knollensteinen soweit meine Aufnahmen reichen, bisher nur undeutliche, häufige Pflanzen.\*)

Die Entstehung der Knollensteine, soweit sie nicht schon besprochen ist, erklärt sich wohl am natürlichsten auf folgende Weise:

Zur Bildung der Kapselthone und Stubensande aus (siehe oben) der Porphyre der hiesigen Gegend kaolinisiert werden. Derselbe zerfiel in Kaolin, das den Thon gab, in Quarzkrystalle und Staub, die die Stubensande zusammensetzen in Kieselsäure und kohlensaure Alkalien. Die Kieselsäure erhielt sich bis zur Sättigung der Wasser gelöst und setzte sich erst dann vermuthlich als Gallerte (siehe oben) ab. Diese Gallertabscheidung erfolgte mit dem Ende der Kapselthon- und dem Anfange der Sandbildung, und so wurden in diesen wechselnden Grenzsichten die Knollensteine gebildet und zwar nur darin, weil die Kieselsäurewasser in den unterliegenden wasserdichten Kapselthon nicht eindringen konnte und weil die Abscheidung der Kieselsäure zur Absatzzeit der reinen Stubensande beendet gewesen sein dürfte.

Zwischen der Knollensteinzone und den reinen Stubensanden liegt nun das

#### Unterflötz

von 2 bis 3 Meter mittlerer Mächtigkeit, die aber bis 4



diesen Sanden und über den\* auf der Grenze braungefärbten pselthonen und Knollensteinen.

Ein sehr schwankend, aber durchschnittlich 1 Meter mächtig, zum Theil etwas thoniges Mittel von Stubensand theilt Unterflötz sehr oft (z. B. Tagebau von Glückauf bei Trotha, Bohrlöcher der Muthungen Alwine bei Morl, Ferdinande bei Newitz, Vereinigung, Hoffnung und Gutglück bei Seeben etc.) zwei Flötze. Das obere, das sogenannte Mittelflötz, hat oft bis  $1\frac{1}{2}$  Meter, das untere 3 bis 4 Meter Mächtigkeit. Das obere hat häufig schlechte und unbauwürdige, das untere bessere Steinkohle mit etwas Knorpelkohle, mit viel derbem oder erdiger Retinit\*) in Nestern, Schweifen und Lagen, mit viel Schwefelkies resp. Graueisenkies in fruchtähnlichen, eigentlichen Knollen oder als feine Imprägnation, und mit verfaultem Holz und fossiler Holzkohle.

Ganz locale Erscheinungen dagegen sind noch einmal wiederholte Spaltungen des Unterflötzes durch ein ganz ähnliches Mittel von 0,156 bis 1,255 Meter (z. B. Bohrloch No. 6 Muthung Otto bei Morl, Bohrloch No. 3 der Muthung Dolin bei Seeben, Bohrloch No. 7 von Glückauf bei Trotha).

So kann das Unterflötz in eine untere Flötzgruppe sich auflösen, deren Mittel vorherrschend Stubensande sind.

Unmittelbar auf die Stubensande\*\*) folgt das

### Oberflötz

von durchschnittlich 1,5 bis 3 Meter Mächtigkeit, die aber bis 5 Meter anzuschwellen vermag und auch oft geringer wird.

Wie das Unterflötz besteht es meist aus erdiger sogen. Steinkohle, d. h. aus kleinen Kohlentheilchen, die mehr oder

\*) Ein dem Retinit nahestehendes fossiles Harz von wachsgelber, in's grüne fallender Farbe, starkem Geruch und mit weisser, erdiger Verwitterungsrinde erwähnt v. VELTHEIM in den Flötzen von Seeben (Mining. Beschreibung, p. 54). Vergl. auch ANDRAE's Text zur Karte, 82 f.

\*\*) Die Angabe von ANDRAE l. c. p. 74 f., das Mittel zwischen beiden Flötzen bestände aus verschiedenen Gesteinen, namentlich aus plastischem Thon, kann ich nicht bestätigen, ich habe stets nur den Stubensand als Mittel gefunden. Diese ANDRAE'sche Angabe bezieht sich vielleicht auf das Mittel im Unterflötze (s. o.).

weniger fest zusammengebacken sind und eine schwarzbraune Farbe besitzen; nur bisweilen ist sie staubartig und mit einer in's Zimmtbraune fallenden Färbung (Schweelkohle). Diese Formkohle ist bald mehr, bald weniger untermischt mit Stiel- oder Knorpelkohle, d. h. derben Massen, welche durch vielfache Zerklüftung in unregelmässige Stücke von verschiedener Grösse zerfallen. Der Bruch ist erdig, die Farbe gelbbraun. Noch seltener ist in der Formkohle das bituminöse oder versteinerte Holz von meist bräunlicher Farbe (z. B. Rosalie Louie bei Beidersee, Präsident bei Oppin etc.); bald ist es verkie- bald verkieselt.

Bemerkenswerth ist noch die oft grosse Menge von Schwefel- eisen und Gyps in fein vertheiltem Zustande und in grösseren concretionären Massen.

Hier möge mir ein gemeinsamer Ueberblick über die Flora unserer Tertiärschichten, nicht nur der Flötze, gestattet sein, die wir namentlich ANDRAE verdanken (Text zur geol. Karte von Halle, p. 83 ff., und Botanische Zeitung Bd. VI. 1848, p. 633. *De formatione tertiaria Halae proxima*. Diss. Halle 1848). Vergl. auch GÖPPERT, Botan. Zeitung, Bd. VI. 1848, p. 161 ff.; GINBEL, Zeitschr. f. d. gesammte Naturwiss. nach. in Halle, Bd. I. 1853, p. 350 ff.; HARTIG, Botan. Zeit., Bd. VI. 1848, p. 122 ff.; O. HEEB, Verhandlungen d. naturforsch. Gesellsch. in Halle a. S. 1869. ANDRAE's Angaben sind der Hauptsache nach kurz folgende:

manche erdige Braunkohle aus der Zerstörung anderer Pflanzenreste hervorgegangen sein dürfte, die ihrer zarteren Natur wegen der Zerstörung geringeren Widerstand leisteten und deren organische Structur sich daher nicht mehr erhalten hat.

Auf der Grube Carl Ernst bei Trotha sind bei Abteufung eines Schachtes und im Tagebau der Grube Glückauf bei Trotha Interflötze Kohlen gefunden worden, welche ausnahmsweise

Theil ganz aus Dicotyledonenblättern bestanden, von denen mehrere Bruchstücke grosse Aehnlichkeit mit *Phyllites* aus Ross. zeigten, indess nicht mit Sicherheit zu bestimmen waren.

Aus dem fast ausschliesslichen Mangel von zarten Pflanzenresten (Nadeln, Blätter etc.), aus dem oft vorhandenen Reichtum der Baumstämme (z. B. Nietleben, Bruckdorf) und aus der parallelen Lage mit den Kohlenschichten und zum Theil auch sich schliesst ANDRAE auf Bildung der Braunkohlenflötze aus zusammengeschwemmtem Treibholz<sup>\*)</sup>. Dafür spricht jetzt auch die nachweislich marine Bedeckung und die ebenfalls wahrscheinliche marine Unter- und Zwischenlage der Flötze.

Von Hölzern sind in nächster Umgegend von Halle, nämlich bei Nietleben, beobachtet worden:

- . *Pitoxylon Eggensis?* HARTIG.
- . *Taxodioxylon Göpperti?* HARTIG.\*\*)
- . *Amyloxyton Huttonii* HARTIG. :
- . *Callitroxylon Aykii* HARTIG (*Taxites Aykii* G.)
- . *Poroxyton taxoides* ANDRAE.
- . *Calloxyton Hartigii* ANDRAE (*Cupressinoxylon Hartigii*).
- . *Heteroxyton Seyferthi*.\*\*\*)

Die entsprechenden Flötze und Zwischenlager in weiterer Entfernung von Halle, z. B. von Artern, Voigtstedt, Stedten

\*) HARTIG erklärt die Thatsache, dass die Braunkohlenlager selbst nur aus Cypressenhölzern bestehen, während die über und unter ihnen vorkommenden Pflanzenreste vorherrschend Laubholzblätter sind, aus der Annahme, dass das Material der Kohlenflötze als Treibholz zugeschwemmt worden sei.

\*\*) Aus dessen Holze nach HARTIG und GÖPPER die Kohlenlager grössten Theile entstanden sein dürften.

\*\*) Vergl. ZICKEN, Physiographie der Braunkohle p. 132.

bei Schraplau westlich von Halle, Riestädt und Holdenstädt unweit Sangerhausen, Bornstädt, Edersleben, Lanchstädt, Ebersleben, Schkopau zwischen Halle und Merseburg, Rosbach, Teuditz, Tollwitz, Bruckdorf, Runtal und Schortau bei Teuchern unweit Weissenfels, Lependorf, Förderstedt, Biere, Neugattersleben etc. haben sich zum Theil reicher an oft wohl erhaltenen Hölzern oder zarteren Pflanzentheilen erwiesen. \*)

Wegen dieser Flora — soweit sie ihm damals bekannt war — giebt ANDRAE unserer Braunkohle, „obwohl das Hiesige schon der cypressenartigen Bäume auf eine ältere Bildung hindeutet“, noch ein miocänes Alter. In ZIECKEN'S Physiographie der Braunkohle wird sie zum Theil zur tongrischen, zum Theil zur ligurischen Stufe, d. h. zum Mittel- oder zum Unteroligocän gestellt\*\*), wegen der Bedeckung bald von mittel-, bald von unteroligocänen, unzweifelhaft marinen Absätzen, von denen gleich die Rede sein wird.

Allcin da die Braunkohle in der Provinz Sachsen (Anhalt\*\*\*) bald nur von unter-, bald nur von mitteloligocänen Thonen und Sanden, bald aber auch von beiden zugleich direct übereinander bedeckt wird, da niemals zwischen diesen beiden Oligocänbildungen eine Braunkohlenablagerung stattgefunden hat, ferner da alle Braunkohlenbildungen in fast allen Beziehungen unter sich vollkommen übereinstimmen, hat man Grund genug, nur eine Braunkohlenbildung, also eine ältere als das marine Unteroligocän, anzunehmen, dieselbe aber wie



Ueber dem Oberflötze beginnen die unzweifelhaft

## 2. Marinen Bildungen des Mitteloligocäns

der bekannten, hier nur meist sehr armen und seltenen  
na, wahrscheinlich weil dieselbe durch spätere Einwirkung  
zerstört worden ist, von denen nachher die Rede sein wird.

### ) Der untere mitteloligocäne oder sogenannte Magdeburger Sand,

das Oberflötz direct überlagert, kann wegen seines wesent-  
lichen Gehaltes an Braunkohlensubstanz auch der „Braun-  
hlensand“ im Gegensatz zu dem Stuben- oder Quarzsande  
annt werden, oder auch als Muttergestein des Aluminites  
luminitsand.“ Wegen der stets bräunlichen Farbe, eines  
nchmaligen geringen Thongehaltes und seiner fein mehligem  
xtur ist er von den Bergleuten oft mit Thon, Letten oder  
sonders mit Mergel verwechselt und deshalb in den meisten  
nacht- und Bohrlochstabellen namentlich „brauner Mergel“  
annt worden, obwohl ihm der Gehalt an kohlensaurem Kalk  
nzlich abgeht.\*) Seine Mächtigkeit beträgt innerhalb der  
rgbaulichen Untersuchungen 3 bis 13 Meter, im Mittel etwa  
Meter, doch scheint sie mir an seinem besten Aufschluss-  
unkte, am Kirchberge im Dorfe Gutenberg, mindestens 16 Meter  
sein. Abgesehen von diesem herrlichen Aufschlusse, fehlt  
nirgends an seinem Ausgehenden an anderen guten Tages-  
fchlüssen in diesem Sande, z. B. am Westfusse des Hopp-  
rges zwischen Trotha und Seeben, an den Tagesstrecken der

---

n im Districte zwischen Halle, Oschersleben und Magdeburg nicht an,  
ndern seien nur aus dem Diluvium bekannt.

\*) Ueberhaupt wird mit dem Begriffe „Mergel“ von den Bergleuten  
er viel Missbrauch getrieben, der auch vielfach in die Literatur über  
Hallesche Braunkohle übergegangen ist. Wirkliche Mergel sind mir  
Halleschen Tertiär unbekannt, deshalb sind wohl die meisten sogen.  
ergel Thone, thonige und feine Sande. Dieser Irrthum hat die  
uern veranlasst, diesen Sand als Düngmittel auf die Felder zu fahren,  
dem sie behaupten, er sei so gut als Guano, was verständige Guts-  
ützer nicht bestätigen können. So verdankt der Geologe der bürgerlichen  
falt gute Aufschlüsse, denn der sonst nutzlose Sand wird von den  
uern rege gegraben.

bei Schraplau westlich von Halle  
unweit Sangerhausen, Bornstädt  
leben, Schkopau zwischen H.  
Teuditz, Tollwitz, Bruckdorf.  
unweit Weissenfels, Lopen  
leben etc. haben sich zu  
Hölzern oder zarteren

on See  
dorf im  
rl auf der

ige Sand erwei-  
ger Quarzsand mit  
Menge als in de

Wegen dieser r . . . durch und durch die  
war — giebt And . . . ähnlliche Sande i  
schen der cypre . . . nicht schwer. Diese feiner  
deute“, noch . . . logenen Braunkohlensande sind ne  
der Braunko . . . in den unteren Theilen, ganz unreg  
zur liguri . . . mit einzelnen oder zahlreicheren grösser  
cän ges . . . Krystallen von Quarz, genau wie die in den  
von u . . . allein viel seltener. Solche ungleichkörnigen un  
glei . . . bilden unregelmässige Nester, horizontale  
Lagen von geringer Ausdehnung und Di  
dadurch öfters den massigen Sanden eine un  
Schichtung, die sich sonst fast nur im planparallelen.  
schnellen Farbenwechsel documentirt, während bis 1  
mächtige Bänke ganz ohne Structur erscheinen.  
Rolle wie diese Quarzkrystalle spielen auch öfters (z. B.  
weg von Löbnitz über den Ibenberg) kleine Porph  
Knollensteinknorpelchen, die manchmal ganze dünne  
fast zusammensetzen. Sehr selten sind darin auch kl

Es geht somit der Sand nach unten durch Aufnahme von Kohle in das Flötz über; die tieferen Schichten sind also dunkler als die höheren und führen auch öfters als diese noch Knorren von Braunkohle und Stückchen von fossiler Holzkohle.

Dieser Uebergang von Sand zum Flötz war zur Zeit meiner Beobachtungen sehr gut aufgeschlossen in einem kleinen Aufgebau der Grube Glückauf bei Trotha am nordwestlichen Fuss des Hoppberges, rechts am Wege von Giebichenstein nach Trotha. In den unteren Sanden lagen dort dicht über dem Flötze bis 0,08 Meter mächtige Kohlenbestege, die sich ausbreiten, wiederholen, vereinigen und viel Stückchen von schwarzer fossiler Holzkohle enthalten. Die Grenze von Sand und Flötz war nicht eben, sondern unregelmässig gekräuselt. Bemerkenswerth ist für die dem Flötze nahen Sande das häufige Vorkommen von Stämmen verkieselten Holzes (Grube Glückauf bei Trotha).

Im Ausgehenden ist durch Oxydation von Seiten der Atmosphäre der Kohlenstaub oft verschwunden, dann sind die Sande durch geringe Mengen von Eisenoxydhydrat oft bräunlich und in diesem Zustande dem diluvialen Löss, der häufig direct darüber liegt, ungemein ähnlich, z. B. am östlichen Fuss des Kirchberges im Dorfe Gutenberg, in den Schluchten östlich von Gutenberg und am westlichen Gehänge des Götscheberges bei Morl. Jedoch unterscheidet beide leicht der Kalkgehalt des Löss und die Aluminatknollen im Sande, und meist liegt zwischen beiden noch eine schmale trennende Lage von leicht kenntlichem Sand oder von Kieseln des Diluviums mit rothem Feldspath, Flint, Kreidebryozoen etc., die dem Tertiär ganz fremd sind.

Die Feinheit und Scharfkörnigkeit geben dem Sande eine gute Ständigkeit und deshalb bildet derselbe stets steile Geländeböschungen mit meist guten Aufschlüssen und erlaubt die Herstellung von standhaften Kellern, Ställen etc. in den Höfen der Bauernhäuser (Gutenberg).

Manche der oft rasch mit einander wechselnden Lagen besitzen weniger Ständigkeit als die anderen; sie werden an einem Aufschlussstosse deshalb durch Regen und Wind herausgewaschen. So erhält der Stoss ein damascirtes oder moirirtes Ansehen, da die verschiedenen Lagen nicht ebenflächig,

sondern gekräuselt und gewunden sind und meist discordante Tribsandstructur besitzen.

Wo dieser kohlige und, wie ich gleich nachweisen werde, kieseige Sand zu Tage ausgeht, d. h. mit den Atmosphärien in Berührung kommt, bildet sich durch Wechselwirkung der Atmosphärien, des feinvertheilten Binar- und Schwefelkieses, der ebenso feinen Braunkohle und des Thongehaltes (Kaolinpartikelchen und Glimmer) ein Hydrat von basisch schwefelsaurer Thonerde, der Aluminit\*), der diese Sande charakterisirt, obwohl er sich auch noch in den obersten Lagen des Oberflötzes an manchen Stellen findet, z. B. kleiner Tagebau von Glückauf am nordwestlichen Fusse des Hoppberges östlich vom Wege von Giebichenstein nach Seeben.

Bisher kannte man dieses Mineral nur als Seltenheit von wenigen Fundorten in der Gegend von Halle\*\*). Die geognostischen Detailuntersuchungen haben es aber in so grosser Menge stets an diesen Sand gebunden kennen gelehrt, dass man es in grossen Quantitäten sammeln kann, nämlich überall da, wo die oben skizzirten Bildungsbedingungen gegeben sind. Auf einzelnen Punkten verdrängen die Knollen fast ganz den Sand (z. B. südwestliches Gehänge des Götscheberges südlich von Morl).

Die weissen oder selten gelblichen krystallinischen Knollen von jeder Grösse bis zu der einer Faust und jeder Gestalt finden sich zerstreut oder zu Schnüren und Platten aneinander



ten des Sandes und beweisen durch dieses Vorkommen eine secundäre Bildung innerhalb der Sande.

Die gelbliche Färbung mancher Aluminite dürfte von geringen Mengen Eisen oder organischer Substanzen herrühren.

Den vorhin angegebenen Gehalt an Schwefel- oder Binnit in diesen Sanden habe ich — wohl wegen dessen feiner Theilung darin — direct nicht beobachten können, er ist aber erwiesen durch die Verwendbarkeit des Sandes in der Braunkohlengrube Auguste am Fuchsberge bei Morl zur Alaunbereitung.\*)

Sobald der hier aluminitlose Sand durch die Grubencken mit den Atmosphärentheilen in Berührung tritt, überzieht sich mit dicken Krusten strahligen und haarigen Eisenvitriols, der auch tief hinein die Sande imprägnirt und der nur aus feinzertheiltem Schwefeleisen entstanden sein kann. Selten sieht man im Sande wegen seines Mangels an Kalk eine Verwitterungsbildung.\*\*) Wegen dieser Eigenschaften, wegen der Möglichkeit seiner Verwendbarkeit zur Alaunbereitung — die sich aber nicht lohnt — und wegen seines hohen Gehaltes an Eisensubstanz — der Sand ist vollkommen braunschwarz wie Kohle — hat man auf dieser Grube die Schicht unseres Braunkohlensandes mit dem Namen „Alaunflötz“ belegt. Das Vorhandensein von Eisenvitriol schliesst natürlich das von Aluminit aus; der letztere ist gleichsam hier erst auf dem Wege seiner Bildung.

Die marine und mitteloligocäne Natur dieses Sandes ist bisher nur an zwei Stellen durch Entdeckungen von Conchylien erwiesen worden, nämlich in den Schächten der Braunkohlenben Präsident bei Oppin und Rosalie-Luise bei Beidersee\*\*\*). Hier liegen die Conchylien des höheren Septarienthones nach Angabe der Bergbeamten auch in den unteren Sanden!, die in

---

\*) In den Sanden innerhalb der Grube Rosalie-Luise bei Beidersee ist von den Bergbeamten Schwefelkies angegeben. Er dürfte also am ehesten gänzlich zu Aluminit verarbeitet worden sein.

\*\*) Vergl. KEFERSTEIN, im Deutschen Gewerbsfreunde von KASTNER, II. Halle 1816. p. 98, und LEONHARD'S Taschenbuch der Mineralogie, X. I. 1816. p. 52.

\*\*) Bei Zwebendorf unweit Hohenthurm nordöstlich von Halle sollen in diesem Sande marine Conchylien gefunden sein. Das kann in diesem Sande gewesen sein.

unserer Gegend auffallender Weise, seltener als sonst der „Magdeburger Sand“, durch Glaukonitkörper charakterisiert sind. Dieselben kenne ich auch nur von den genannten Gruben.

Nach oben hin geht der Braunkohlensand allmählig in den

### g) Septarienthon

über.

Solche Uebergangsstellen beobachtet man am besten an steilen nördlichen Gehänge des für gute Aufschlüsse sehr mehrfach genannten Kirchberges im Dorfe Gutenberg, in den Hohlwege von Löbnitz auf die Ibenberge und in den Schluchten und an den Gehängen südöstlich von Morl und westlich von Groitsch.

Die Mächtigkeit dieser Uebergangsschichten mag 2 bis 4 Meter betragen; in denselben nimmt der Sand sowohl allmählig, als auch nester- und lagenweis immer mehr und mehr Thon auf und ebenso dessen accessorische Bestandmassen. Mit dieser Thonaufnahme stellt sich deutlichere Schichtung manchmal eine Spur von Schieferigkeit ein.

Zu den genannten Bestandmassen gehören namentlich die Kalksteinseptarien. Diese sind in dem Aufschlusse von Gutenberg sehr häufig und werden bis  $\frac{1}{2}$  Meter dicke und 1 Meter breite Linsen. Sie bestehen im Innern aus einem leichtgelben, massigen Kalkstein, sind aber nach außen hin durch die

Obwohl man fast überall im Anhaltischen, im Magdeischen und Halberstädtischen über den Braunkohlenflötzen marinen muschelführenden, oligocänen Bildungen, namentlich den Thon, schon lange kannte, waren die marinen Tertiärte gerade vor den Thoren der Universitätsstadt Halle bis vor Kurzem völlig unbekannt\*), obwohl sie dort an den Ufern des Saalthales und der Göttsche vielfach zu Tage kommen, wie ein Blick auf die Karte zeigt. Einen Theil der Schuld trägt das Fehlen der mehr als die Gesteinsbeschaffenheit die Beobachter anlockenden Conchylien im Aussehen der Schichten.\*\*)

Der marine, versteinierungsführende Tertiärthon wurde im Jahre 1865 in dem Bohrloche und Förderschachte No. 3 der Braunkohlengrube Rosalie-Luise bei Beidersee von HECKERT entdeckt und von C. GIEBEL und v. KÖNEN als Mitteloligocän bestimmt.\*\*\*) Mit dem Schachte durchsank man nach Abnahme des Steigers:

|       |       |   |                  |
|-------|-------|---|------------------|
| 0,261 | Meter | Dammerde (Oberdiluvium).  |                  |
| 1,569 | -     | gelbgrauen lehmigen Sand (Mitteldiluvium oder oberen Tertiärsand?). |                  |
| 2,092 | -     | blauen thonigen Sand (oberen Tertiärsand).                          |                  |
| 1,046 | -     | blauschwarzen sandigen Thon †)                                      | } Septarienthon. |
| 6,277 | -     | blauen festen Thon mit Conchylien                                   |                  |
| 4,185 | -     | grauen festen Thon mit Muscheln und Gyps                            |                  |
| 4,185 | -     | schwarzblauen festen Thon mit Muscheln und ohne Gyps                |                  |
| 3,139 | -     | schwarzen sandigen Thon mit Schwefelkies, Muscheln und Zähnen       |                  |

\*) Vergl. ANDRAE l. c. p. 86.

†) ANDRAE l. c. p. 75 giebt Thon über den Kohlenflötzen an, den ANDRAE (KARSTEN'S Archiv, Bd. XXII., p. 81) noch nicht kannte.

\*) v. KÖNEN, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVII. S. 462. II., Septarienthon auf der Grube Rosalie-Luise, Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. in Halle, 1865. Bd. XXV., p. 473.

\*) In älteren und auch vielen neueren Bohrtabellen ist dieser Thon den Bergleuten „Letten“ oder „Lehm“ genannt und deshalb früher auch für Diluvium erklärt worden.

- |           |   |                 |
|-----------|---|-----------------|
| 9) u. 10) | 2,877 Meter schwarzgrauen Sand mit<br>Schwefelkies u. Muscheln      | } Urt<br>Tertiä |
| 11)       | 1,046 Meter schwarzgrauen thonigen Sand<br>mit Zähnen ohne Muscheln |                 |
| 12)       | Oberflötz.  |                 |

Nach GIEBEL und HECKERT kommen dagegen die Conchylien vorzugsweise in den dunklen Thonen No. 7 und 8, spärlich noch in No. 9 vor; in den Sanden No. 10 wurden nur wenige vereinzelte Lamnazähne gefunden, in höheren Schichten gar keine Petrefakten. In keiner S. sind die Conchylien zahlreich; GIEBEL bestimmte:

*Leda Deshayesiana.*

*Astarte Kickxii.*

*Pectunculus?*

*Dentalium grande.*

*Natica glaucinoides.*

*Tornatella simulata.*

*Pleurotoma subdenticulata* (*Pl. crenata* NYST.).

*Pleurotoma Morreni* KON.

*Pleurotoma dubia.*

*Fusus egregius.*

*Fusus multisulcatus.*

*Fasciolaria fusiformis.*

*Aporrhais speciosa.*



*leurotoma Duchasteli* NYST.

*leurotoma regularis* DE KON.

*leurotoma intorta* BRÖC.

*atica Nystii* D'ORB.

*entalium Kickxii* NYST.

*eda Deshayesiana* DUCH.

*acula Duchastelii* NYST.

*amopsis* sp.

*lstarte Kickxii* NYST.

Die Profile der neueren Schächte ergaben sich dem oben getheilten Profile ähnlich.

Beim Beginn meiner kartographischen Arbeiten in der Gegend von Halle fand sich auf der neuen Braunkohlenbe-Präsident bei Oppin\*) im Abteufen des ersten Schachtes selbe conchylienhaltende Septarienthon wie auf Rosalie-Luise, hierdurch aufmerksam gemacht, gelang es mir bald, ihn all als leicht kenntlichen Horizont im Hangenden des erflötzes östlich, nordöstlich und nördlich von Halle zu ze und unter Diluvium nachzuweisen.

Diese im Mittel 6 bis 8, aber meist noch mehr und oft er 17 Meter mächtige Thonplatte geht nämlich an der oberen hängekante des Saalthales, des Götschethales und deren beuschluchten zu Tage aus und ist wegen der meist steilen schung des Thones oft nicht von Diluvium bedeckt. Ein rwerer, deshalb rissiger, grauer oder brauner Thonboden rath rasch das Ausgehen des Septarienthones. Von allen rtiärschichten ist diese am leichtesten zu fixiren im An- henden, im Ausgehenden und im Ackerboden und deshalb vortrefflicher Horizont bei Herstellung der Karte gewesen, ch besser als die beiden Kohlenflötze.

Da der Septarienthon wegen seines Gyps- und Kalk- altes den feuerfesten Kapselthonen, die nördlich, westlich d südlich von Halle auf weite Erstreckung zu Tage aus- en, technisch bei weitem nachsteht und auf dem Plateau r tertiären Sanden und Diluvium dick bedeckt wird, ist er hiesiger Gegend nicht wie im Magdeburgischen und Halber- dtischen, wo der Kapselthon fehlt oder wenigstens nicht

---

\*) Section Landsberg, vergl. ZINCKEN, Ergänzungen etc. p. 184 u. 60.

ausgeht, Gegenstand technischer Gewinnung für Ziegel.  
Man besitzt deshalb in ihm nur beim Schachtabtenfen-  
liche Aufschlüsse und ist man daher für seine Beobac-  
fast ganz auf das Studium seines Ausgehenden ange-  
Dieser Mangel an Thongruben ist ebenfalls zum Th-  
Grund seines späten Bekanntwerdens und auch w-  
scheinbaren Armuth an Conchylien; denn wie klein  
Schachtquerschnitt gegen eine schwungvoll betriebene  
grube zu Tage; ferner wäscht im Schachte kein Ra-  
Conchylien heraus, die der Keilhane des Bergmann-  
gehen, und drittens ist die Thonhalde, wenn nicht  
geachtet wird, bald mit den unteren Tertiärsanden u  
Kohle verstimt.

Dass der Hallesche Septarienthon ebenso reich an C-  
lien sein dürfte wie anderwärts, ergibt sich aus den E-  
in der Rosalie-Luise bei Beidersee und aus dem oft  
Reichthum dieser in unsere diluvialen Absätze versach-  
ten Fauna (z. B. Geschiebelehm an beiden Gehänge  
Götschethales), die an dieser secundären, aber ganz  
nachbarten Lagerstätte oft nicht in ihrem Erhaltungs-  
durch den Transport geschädigt worden ist.

Im ausgehenden Thone fand ich nur an einer Stel-  
westlichen Gehänge des Götscheberges, südöstlich von  
eine *Leda Deshayesiana* DUCH., trotz des eifrigsten Such-  
allen Orten. Dieses Fehlen von allen Conchylienscha-



Auch die Verwitterung und schlechte Erhaltung der Muschel-schalen machen ihre Menge hier scheinbar geringer, da von hundert vielleicht nur ein bis fünf unversehrt aus dem festen, zähen Thone gewonnen werden können; die übrigen zerbröckeln in Stücken oder zerfallen beim Trocknen zu Kalk- resp. Gypsstaub.

Der ganz frische Septarienthon aus den Schächten ist nuss bläulich- oder bräunlichschwarz, wohl meist durch Kohlensubstanz, wird aber beim Trocknen bläulich- oder bräunlichgrau und ist eine sehr fette, plastische, stets weissen Glimmer haltige Masse, die beim Trocknen steinhart und rissig wird. Dabei ist der Thon sehr kalkig, wohl zum Theil durch anorganischen Kalk, theils durch den der abgestorbenen Fauna, namentlich der zahlreichen Foraminiferen, die man oft mit unbewaffnetem Auge sehen kann. Die faustgrossen bis centnerschweren Kalkseptarien ohne Versteinerungen, aber mit inneren Kalkspathsecretionen, sind sehr ungleich im Thone vertheilt, oft fehlen sie ganz, manchmal bilden sie dagegen ein dichtgedrängtes Pflaster (z. B. Hohlweg zwischen Gimmritz und Gimmritzer Windmühle). Der Binar- und Schwefelkies ist theils fein eingesprengt, theils als grosse und kleine Concretionen im Thon vorhanden.

Der zu Tage anstehende Thon besitzt dieselbe Festigkeit und Plasticität, hat aber durch Verwitterung des Schwefeleisens eine violetgraue oder violetbraune bis ockerbraune oder gelbe Farbe durch das entstandene Eisenoxydhydrat erhalten und zerfällt an der Luft zu kleinen dünnen Schilferchen, welche einer versteckten Schieferung und Schichtung des scheinbar massigen Thones entsprechen dürften.

Zahllose Gypskrystalle, deren Concretionen und Kugeln von Eisenocker im Thon, ebenso beide Mineralien auf allen Klüften und Fugen desselben, sind an die Stelle von Kalk und Schwefeleisen getreten (z. B. Hohlweg südlich von Beidersee am Wege nach Brachwitz).

Der geringe Schlämmrückstand des Thones von der Grube Präsident bei Oppin besteht aus kleinen Körnchen und Krystallen von weissem Quarz und grauem oder schwarzem Knollenstein, aus Gypskryställchen, winzigen Schwefelkiesconcretionen, Glimmer und Glaukonitkörnchen.

Während der für die mitteloligocänen Schichten überhaupt

so charakteristische Glaukonit im Thone der Schächte von Oppin so ungemein häufig ist, scheint er an anderen Orten z. B. Rosalie-Luise bei Beidersee, selten zu sein oder mehrfach ganz zu fehlen, namentlich am Ausgehenden des Thones. Hier dürfte er aber nur durch Verwitterung verschwunden sein, denn in manchen ausgehenden Thonen sieht man noch statt seiner Körnchen von eisenhaltigem Kaolin, die durch dieselbe Form und Grösse wie der pulverkörnige Glaukonit und manchmal noch durch einschliessende Kerne des letzteren ihre frühere Substanz verrathen.

Durch eine solche oxydirende Verwitterung mag auch in den meisten Braunkohlensanden (siehe oben), die den Atmosphären viel zugänglicher als die Thone sind, der ursprüngliche Glaukonit langsam verschwunden sein.

#### b) Der obere marine Sand\*)

wird nach seiner ausgedehnten Verwendung zu Gussformen für Nah und Fern hier Formsand genannt.

Wegen dieser regen Gewinnung fehlt es in diesem Sande nicht an guten, zahlreichen und tiefen Aufschlüssen in der Gegend von Görbitz, Beidersee und Möderau. Das kommt dem Geognosten sehr erwünscht, da der Sand verhältnissmässig selten an den Gehängen zu Tage ausgeht, weil seine meist schwächere Böschung eine Bedeckung von Diluvium gestattet und bei der Denudation diese festzuhalten vermochte.

Glimmer stets leicht zu erkennen und von den anderen zu unterscheiden, selbst als Ackererde, denn sie glitzert in der Sonne und überzieht die geschmierten Schuhe mit roten oder gelben Glimmerschuppen. Am Sonntag Nachmittag „versilbern“ oder „vergolden“ die Dorfkinde ihre fetten Hände in den Formsandgruben. (Vergl. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. IV., p. 406).

Der Sand besteht, abgesehen von diesen vielen Schüppchen aus weissem Glimmer, in der Hauptsache nur noch aus dem feinsten eckig körnigen Staube von farblosem oder weissem Quarz. Die Feinheit, Bildsamkeit und Adhäsion der Elemente und die Unschmelzbarkeit der Gemengmineralien machen den Sand zu seinem technischen Zwecke so geeignet und gesucht. Glimmer macht sich darin bemerkbarer, als er eigentlich seltener ist, so dass man häufig auf den ersten Blick glaubt, der Sand bestehe nur aus Glimmer, und nur ein scharfblickender erkennt unter den glitzernden Schüppchen die Quarzstücke. Solche Sande sehen der Bleiglätte oft sehr ähnlich und man fühlt sich versucht, sie mit dem Namen „Glimmererde“ zu belegen.

Die besprochenen drei Tertiärsande unterscheiden sich leicht aufzuschliessen, im Ausgehenden und meist auch in der Erde leicht, trotzdem sie aus denselben Materialien gebildet sind. Die Feinheit des Sandes und der Glimmerreichthum nehmen nach oben hin, wie gezeigt, sehr rasch zu. Bei Formsanden ist sehr selten in dem Quarzstaub noch ein grösseres Quarzkorn oder Krystall zu finden, die noch in dem Tonkohlensande ganze Nester und Schweife und in dem Sturmsande mächtige und häufige Schichten bildeten.

Die Feinheit des Sandes und die Menge des Glimmers stehen in einem ursächlichen Zusammenhang.

Auf der Grube Präsident bei Oppin kennt man über dem Tonorienthone einen Sand, den man nicht mit dem Formsand verwechseln würde, wenn sein Niveau dazu nicht Berechtigung hätte, denn er ist fast glimmerfrei und besteht nur aus dem feinsten roten oder gelblichen Quarzmehle und aus mikroskopischen Nadelchen, die ihn etwas zusammenbacken.

Mitten im Formsande begegnet man manchmal einzelnen, zusammen versprengten, weissen, grauen oder schwarzen Quarzkrystallen, und am nördlichen Fusse des Götscheberges südöstlich

von Morl liegt zwischen Septarienthon und Formsand ein rauh körniger, grober Quarzsand mit zahllosen Geschieben von Quarzvarietäten. Die Petrographie und Lagerung dieses Kies lassen ihn nicht mit diluvialem Kies verwechseln.

Der obere Sand bildet eine massige, ungeschichtete Bank, in der nur der Farbenwechsel eine völlig horizontale Parallelstruktur hervorbringt. Uraprünglich und noch jetzt in seiner Hauptmasse ist der Sand weiss oder silbergrau und nur durch spätere Imprägnation mit Eisenoxydhydrat in allen Tönen bis dunkelockergelb oder goldgelb gefärbt, selten einfach farbig, meist geflammt und gefleckt. Der Ocker überzieht auch alle Sandkörnchen (auch die seltenen Kiesel) mit einer dünnen Haut und backt sie bei grösserer Menge mehr oder weniger fest zusammen zu einem Eisensandsteine, der bald kleine Knäuel, bald dünne Lagen, bald Schollen und bald (z. B. Gebirge nordwestlich von Möderau) centnerschwere, regellos geformte Blöcke bildet, die zwar meist lose am Gebänge herumliegen, deren Niveau aber leicht an dem hohen Glimmergehalte erkannt werden kann. Der Eisengehalt dieser Eisensandsteine ist sehr ungleich, kann aber so hoch steigen, dass sich Brauneisenstein fast rein ausscheidet.

Der marine Charakter dieser Sande wird nur vermutet, er ist nirgends erwiesen, denn bis jetzt ist noch in keiner der vielen und grossen Formsandgruben eine Versteinerung gefunden worden. Es wäre möglich, dass die Kalkschalen von

ANDRAE war zwar der Erste, der es nicht verkannte, dass manchmal einzelnen Gesteinen im Gauzen und Allgemeinen eine bestimmte Stellung angewiesen zu sein scheine\*), allein eine durchgreifende Gesetzmässigkeit in der Lagerungsfolge der Gesteine, wie sie für die nächste Umgebung von Halle

Obigen nachgewiesen ist und weiter unten auch für entferntere Tertiärablagerungen höchst wahrscheinlich gemacht werden soll, hatte er nicht herausgefunden, denn nach und nach seiner darauf bezüglichen Andeutung kommt er doch wieder zu dem allgemeinen Schlusse\*\*), dass alle, die Tertiärformation constituirenden Gesteine, abgesehen von den im grossen und Allgemeinen constanten Lagerungsverhältnissen, an den verschiedensten, oft sehr nahe gelegenen Punkten eine übereinander abweichende Schichtenfolge zeigen, was er theils ursprünglich localen Einflüssen, theils späteren Veränderungen, namentlich Auswaschungen, zuschreiben zu müssen glaubt. Unter einer sehr grossen Anzahl vorliegender Bohrprofile sei es nicht eines, welches mit den Anderen in Bezug auf die Schichtenfolge übereinstimme.“ Wie leicht die Lagerungsverhältnisse und die Angaben von Bergleuten täuschen können, geht daraus hervor, dass ANDRAE noch den liegendsten Kapselton gewöhnlich als am mächtigsten zwischen den beiden Hauptflötzen auftretend angiebt.\*\*\*)

Aus einer kurzen Zusammenstellung der vorzüglichsten, theilweise im Abbau begriffenen Kohlenfelder will ANDRAE †) auf den Unterschied der Schichtungsverhältnisse zwischen dem linken und rechten Saalufer hinweisen und daraus schliessen ††), dass beide Ablagerungen selbstständig abgesetzt wurden und die Anschwemmung des Schichtenmaterials von zwei verschiedenen Richtungen her erfolgt sei, so dass also ein unmittelbarer Zusammenhang dieser Massen, den man erst durch einen späteren Durchbruch der Saale als aufgehoben annehmen könnte, wenigstens in den nördlichen Theilen niemals stattgefunden habe.

Ein Blick auf die Karte (Section Petersberg) — also gerade

---

\*) l. c. p. 73.

\*\*) l. c. p. 81, 86, 92.

\*\*\*) l. c. p. 75.

†) l. c. p. 86.

††) l. c. p. 92.

auf diesen nördlichen Theil — zeigt jetzt, dass ein solcher Zusammenhang nicht nur stattgefunden hat, sondern unter dem Diluvium und Alluvium wenigstens theilweise noch heute stattfindet, und dass die Verschiedenheit zwischen den links- und rechtssaalischen Tertiärablagerungen nur dadurch scheinbar veranlasst wird, dass im linken Westen nur die untere und im rechten Osten vorherrschend die obere Abtheilung der Tertiär-schichten anstehen und bekannt sind.

---

Ehe wir die nördlich von Halle, auf der Section Petersberg, gewonnenen Resultate mit mehr oder weniger entlegenen Tertiärablagerungen vergleichen können, wollen und müssen wir einen Blick werfen auf die:

### III. Lagerungsverhältnisse

der oben geschilderten Schichten innerhalb der bisher in das Auge gefassten Gegend. Hier bilden, wie die geognostische Karte (Section Petersberg) vortrefflich zeigt, die tertiären Ablagerungen zwischen 94,156 und 150,65 Meter (250—400 Decimalfuss) Meereshöhe eine im Ganzen horizontale, aber verschieden mächtige (30—46 Meter) Platte über den älteren auf-



Im Einzelnen ist die Formation theils eben, theils unregelmässig wellig gelagert, es entstehen dadurch unbedeutende lokale Mulden und Sättel, z. B. südöstlich von Morl östlich von der Chaussee, am westlichen Gehänge des Götsche- und Lehmberges. An einer Stelle (der dortigen alten Porzellanerde-Grube) ist die ganze Formation mit allen Gliedern auf geringe Mächtigkeit zusammengedrückt, während in der Nähe, z. B. an der sog. Napoleonspappel, einzelne Glieder (Stubensand) mächtig entwickelt sind. Solche Zusammenschnürungen und Anschwellungen einzelner oder aller Lagen veranlassen die lokalen Störungen der Horizontalität. Eine ganz ähnliche Verdrückung erlitt in den früheren nordöstlichen Theilen des Tagebaues von Glückauf bei Trotha das Unterflötz durch ein mittel- oder inselartiges Aufschwellen des Kapselthones und der Knollensteinzone (sog. Thonrücken). Siehe Taf. XII., Fig. 1 u. 2.

In manchen Grubenbauen hat man die Beobachtung gemacht, dass die Knollensteinzone nur in solchen lokalen Mulden sich über den Thonen unter dem Unterflötz finde und auf den Sätteln fehle (z. B. Glückauf bei Trotha; siehe Taf. XII., Fig. 2).

Auf der Grube Auguste am Fuchsberge bei Morl wurde mir aber von den Steigern auffallender Weise das Gegentheil ausgesprochen.

In diese 30—46 Meter\*) dicke Tertiärplatte sind vor der Ablagerung des Diluvium die jetzigen Thäler nahezu in ihrem jetzigen Verlaufe und Tiefe eingeschnitten worden durch die Flüsse und Bäche, und zwar meist durch die ganze weiche oder lockere Formation bis auf das festere ältere Gebirge, das dieser Erosion bald Einhalt gebot. Diese Beobachtung kann man in allen Thälern und Schluchten, besonders nördlich von Morl, im Götschethal und vor Allem im Saalthalkessel nördlich von Trotha, der von der Götsche und der Saale in erster Linie gebildet worden ist, anstellen und bestätigen. Deshalb gehen, wenn nicht später Diluvium darüber gelagert ist, die acht Tertiärlagen an den Gehängen der Erosionsthäler und Schluchten mit ihren Köpfen zu Tage aus, wie die Karte sehr deutlich trotz der diluvialen und alluvialen Bedeckung wieder-

---

\*) Nach ANDRAE l. c. p. 81 bis 58 Meter.

giebt, und bändern horizontal die beiderseitigen Thalgehänge derartig, dass die geneigten Thalsohlen meist von den Schichten unter dem Oberflötze gebildet werden, während das letzte unmittelbar am Fusse der steileren Gehänge ausgeht, die von den Schichtenköpfen der marinen Sande mit dem eingelagerten Septarienthone gebildet werden. (Siehe Tafel XII., Fig. 3.)

Um und in der Dölauer Haide bilden die festen Kapschthone und Knollensteine über dem älteren Gebirge eine nahezu horizontale Platte von ca. 300 Decimalfuss Meereshöhe, an der die Stubensande als Hügel aufgesetzt sind und durch die die Porphyrkuppen hindurchragen bis zu 370 Decimalfuss Meereshöhe.

Weil die Thal- und Bergbildung nachweislich nach dem Absatz des Tertiärs und vor dem des Diluvium erfolgte, ist die Grenze zwischen beiden Absätzen, die in den meisten Thon- und Sandgruben beobachtet werden kann, zwar eine sehr scharfe, aber auch meist recht unregelmässige gezackte apophysenartige (z. B. Formsandgruben bei Beidersee und Möderau, Tagebau der Grube Elise bei Dölau und der Grube Glückauf bei Trotha, Sandgrube zwischen Dölau und Ragorzi) obwohl man auch ebene und horizontale Grenzen oft beobachten kann (z. B. Sandgrube westlich von Lieskau auf der Höhe). Das Diluvium hat alle Terrainunebenheiten ausgefüllt und geebnet, um sich ebenfalls wenn möglich horizontal anzusetzen.

Die zwischen beiden Formationsbildungen erfolgte Thal-



wieder ausgewaschen werden zur heutigen Gestalt, bald bis zur Tiefe der ersten Thäler, bald nicht so tief. Das Anstehen des Tertiärs zu Tage verdanken wir also zum grössten Theile der zweiten Thalbildung. Nur unter diesem Gesichtspunkte einer zweifachen Erosion sind die graphisch dargestellten tertiären und diluvialen Verhältnisse zu verstehen.

---

#### IV. Parallele zwischen den bisher besprochenen Tertiärablagerungen mit einigen anderen in der Provinz Sachsen, in Anhalt und in der Mark Brandenburg.

Es fragt sich nun, welche Bedeutung die im Vorhergehenden gewonnene Gliederung des Tertiärs habe: eine locale, d. h. nur für die auf dem Blatte Petersberg zur Darstellung gekommene Gegend nördlich von Halle, also eine geringe Bedeutung, oder eine allgemeinere, d. h. für einen grösseren District von tertiären Ablagerungen, also eine grössere wissenschaftliche Bedeutung?

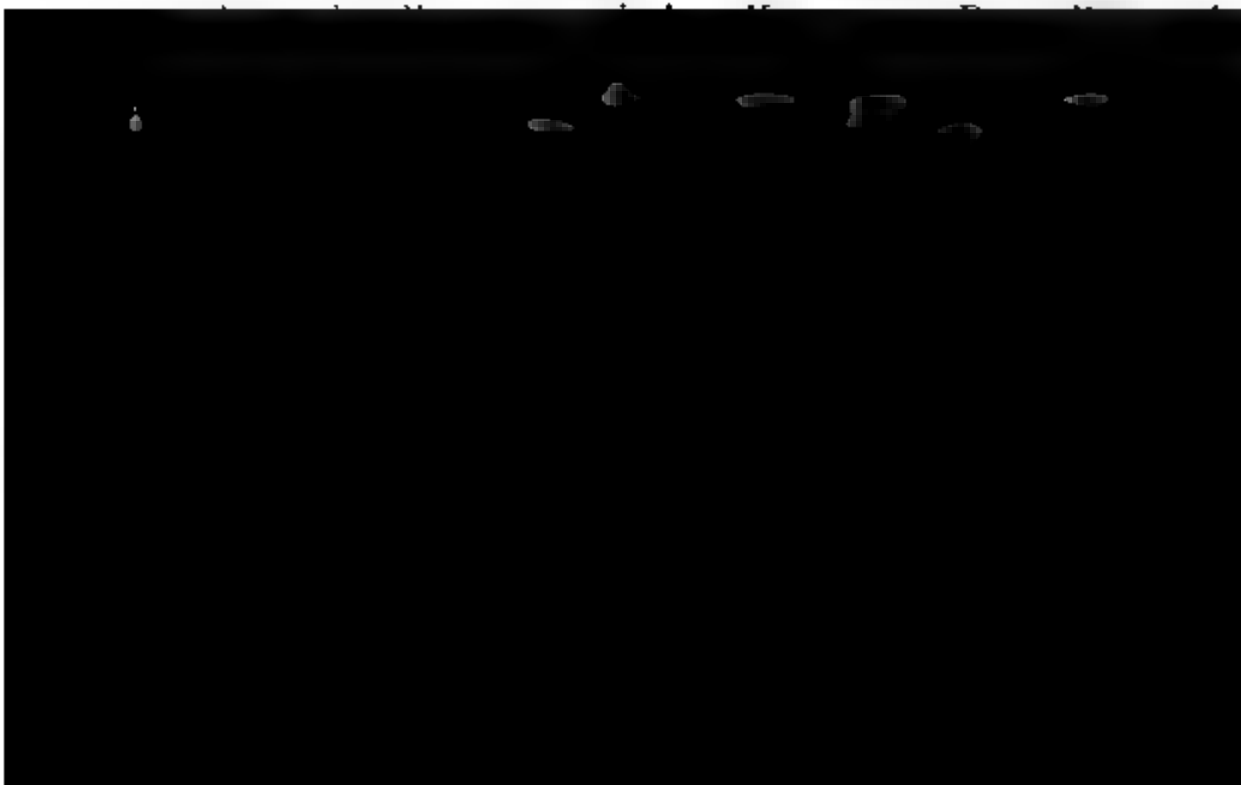
Wenn auch häufig mit Unterbrechungen, so lassen sich doch von der Section Petersberg aus, die aus genannten Gründen zum Ausgangspunkte gemacht worden ist, nach allen Himmelsgegenden hin die tertiären Ablagerungen mehr oder weniger weit in der Provinz Sachsen und im Anhaltischen bis in das Braunschweigische, Thüringische, Sächsische und auch in die Mark Brandenburg verfolgen.

Um also die so eben gestellte Frage zu beantworten, will ich im Folgenden die auf dem Blatte Petersberg gewonnenen geognostischen Resultate mit den Beobachtungen in diesen Tertiärablagerungen vergleichen, soweit mir das an der Hand der vorliegenden Literatur möglich ist, da mir nur die in nächster Nähe von Halle befindlichen Braunkohlenbildungen aus eigener Anschauung bekannt sind.

Zu dieser Parallele kann man natürlich von den zahlreichen Aufschlusspunkten meist nur einige, namentlich die der wichtigsten Braunkohlengruben und vor Allen derjenigen, welche geognostisch am besten erforscht und beschrieben sind, wählen, um die Leser nicht zu ermüden.

Das genügt nun auch vollständig zum Beweise, dass die obigen geognostischen Resultate eine allgemeinere Bedeutung besitzen, zum wenigsten für den grössten Theil der vorhin genannten Gegenden. Nur muss man bei diesen Vergleichen immer bedenken, was frühere Beobachter ausser Acht gelassen haben, dass die Braunkohlenschichten wohl in der Mark meist wie ältere Formationen mannigfach und zum Theil steil aufgerichtet sind, dass sie aber in der Provinz Sachsen und in Anhaltischen, also nördlich, östlich und südöstlich um den Harz herum, im Ganzen zwar horizontal liegen, aber doch immer, wenn auch sehr schwach und meist in beschränkter Aufschlüssen nicht sichtbar, vom Gebirge oder seinen Vorbergen ab- und der norddeutschen Ebene zufallen, so dass man die liegendsten Schichten um so häufiger entstehend findet je mehr man sich den Bergen (d. h. meist Westen) nähert und dass man mit dem Fortschreiten der Ebene zu (d. h. nach Osten meist) die hangenden Schichten herrschend findet.

Diese äusserst schwache, selten einen Grad starke Neigung der Tertiärschichten vom Gebirge aus ist ohne Zweifel eine ursprüngliche und nicht wie die Aufrichtung der Schichten in der Mark eine posttertiäre oder antediluviale. In der Provinz Sachsen und Anhalt haben die Tertiärablagerungen also noch (wenigstens relativ) ihre ursprüngliche Lage, sind aber durch spätere Erosionen, wie früher schon angedeutet werden konnte, vielfach zerschlitzt und mehrfach von einander isolirt



fernungen hin die Parallele petrographisch übertreiben wollen, denn muss gewissen Gesteinsmodalitäten und Aenderungen Rechnung tragen und immer bedenken, dass sich auch einzelne Mergeln oder Gesteine local so verschwächen können, dass dem Auge der Techniker leicht entgehen oder in Bohrerbohrungen spurlos verloren gehen und dass sie auch wohl sich auskeilen können, um sich erst weiter hin wieder anzufinden und zwar oft in ihrer normalen Ausbildung.

Schliesslich muss man beherzigen, dass man beim Versteigen nicht immer mit seinen eigenen Augen untersuchen kann, sondern oft genug mit Angaben geologisch und mineralisch nicht gebildeter Bergarbeiter operiren muss. Wie zweifelhaft und fehlerhaft oft solche Gesteinsangaben sein können, habe ich im Obigen mehrfach hervorzuheben Gelegenheit gefunden.\*)

Bei den folgenden Parallelen empfiehlt es sich wohl in der Weise, vom Näheren dem Ferneren zuzuschreiten.

An die Nordseite der Section Petersberg stösst das Blatt:

#### a) Gröbzig No. 245,

das ich gleichfalls für die geologische Landesuntersuchung bearbeitet habe, und dessen Nordhälfte auch auf der Section Naumburg der EWALD'schen Karte der Provinz Sachsen etc. in einer Darstellung in vierfach kleinerem Maassstabe gekommen ist.

### 1. Allgemeines und Lagerung.

Zwischen den älteren Formationen (Porphyre, Steinkohle, Zechstein, Buntsandstein) und dem Diluvium liegen auch hier meist in geringer Entfernung von dem Ausgehenden der ersteren tertiäre Ablagerungen von mariner und

---

\*) Vergl. z. B. HERTER, Abhandlungen d. naturf. Gesellsch. zu Halle, I. IV. 1858, p. 58: „Die gewöhnlichen Angaben von Mergel, Thon etc. in den Bohrtabellen verdienen gar keine (?) Beachtung, denn nirgends findet man wohl eine seltsamere Verwirrung als in der Bezeichnung, welche der Braunkohlenbergmann seinen Gesteinsarten giebt.“

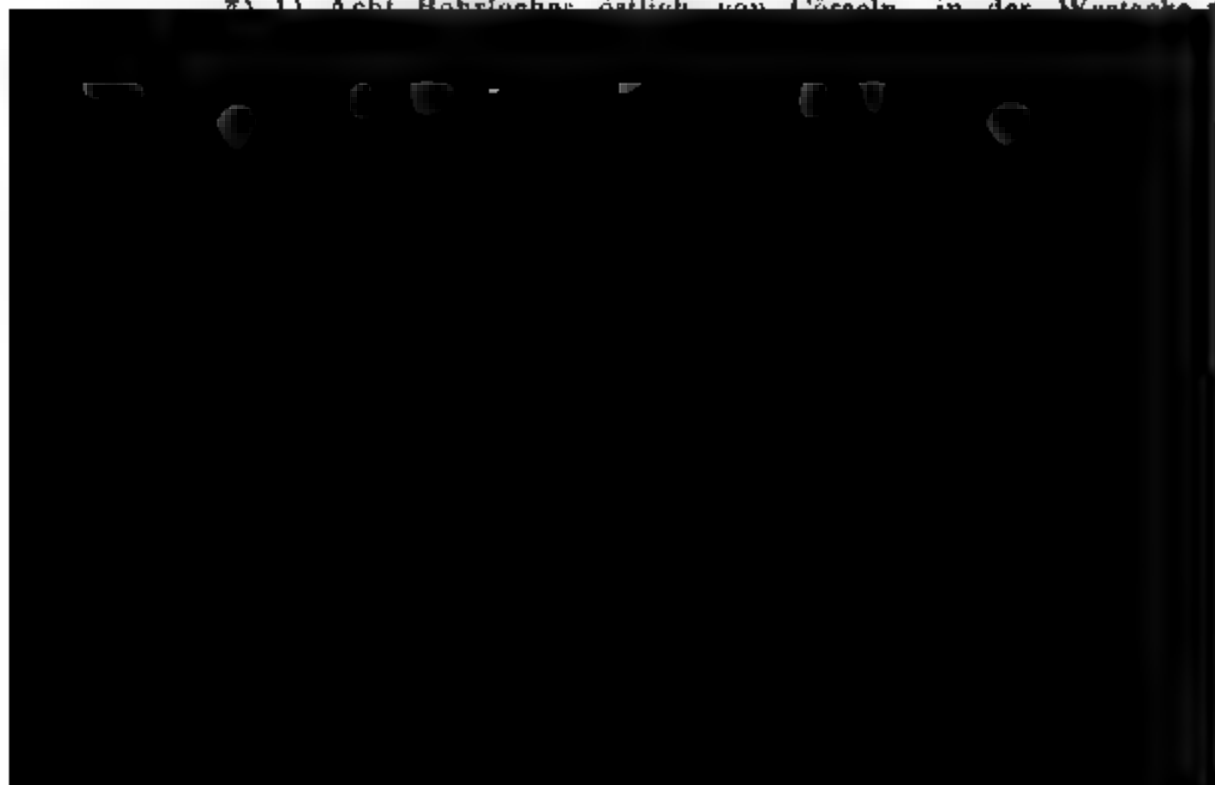
darunter von Braunkohlenbildung, deren jetsige Verbreitung den Schluss erlaubt, dass auch sie vor der heutigen und an diluvialen Thalbildung einen nur durch diese Erosionen zerstörten Zusammenhang gehabt haben. Zu Tage ausgehend beobachtet man diese Bildungen nur am Nordrande des Dorfes Sieglitz, wo an einem Steilgehänge der Septarienthon an diluvialem Kiese, besonders in einer alten Kiesgrube, entblößt ist. Sonst sind sie nur durch zahlreiche Bohrversuche\*) innerhalb der ganzen Section oder durch Grubenbaue in der nordöstlichen Hälfte derselben, namentlich jenseits der Fuhne Anhaltischen, bekannt geworden.

Die oberen marinen Ablagerungen, namentlich der Septarienthon, greifen hier sehr weit über das untere Braunkohlengebirge hinaus, weshalb mit wenigen Ausnahmen (Gegend zwischen Plötz, Drehlitz, Werderthau und zwischen Etlau und Fuhne) südlich von der Fuhne die marinen Thone unmittelbar auf den älteren Gebirgsgliedern aufliegen.

Im Grossen und Ganzen ist die Ablagerung, soviel zu weise, eine horizontale und ursprüngliche.

Nach den vorhandenen Bohrtabellen und Grubenaufzeichnungen sind die Schichtenfolge und der Gesteinscharakter an dieselben bei oft weit aushaltender, nahezu gleicher Mächtigkeit.

\*) 1) Acht Bohrlöcher östlich von Cörseln in der Wüste.



## 2. Schichtenfolge.

## A. Marine mitteloligocäne Bildungen.

## a) Der obere oder Formsand

ist noch in keinem Bohrloche mit Sicherheit beobachtet worden; er dürfte, wenn er überhaupt abgesetzt worden ist, vollständig durch die Erosion wieder entfernt worden sein. \*)

## b) Der Septarienthon BEYRICH \*\*)

ist ein wahrscheinlich durch die posttertiäre Erosion sehr ungleich mächtiger (bei Cösseln 23—25 Meter, bei Görzig 35 bis 48 Meter) fetter Thon von meist blaugrauer, grauer oder schwarzer und einfacher oder schichtweis wechselnder Farbe, die selten durch Verwitterung eine gelbliche, grünliche oder bräunliche wird. Sehr häufig, besonders nach der Tiefe zu, ist der Thon sandig oder geschiebehaltig; ja, es stellen sich auch oft schmale gleichfarbige Lagen von Sand oder Kies ein, die aber stets mit Thon gemengt sind. \*\*\*) Von allen Punkten fast kennt man in ihm Kalkseptarien †), Knollen von Schwefel-eisen und gut erhaltene mitteloligocäne Conchylien, die zuerst von Görzig bekannt geworden waren. ††) Im Ausgehenden

\*) Da der Formsand sich oft vom Diluvialsande bedeckt findet, kann man, so leicht sich auch beide in Bohrproben unterscheiden liessen, doch aus Bohrtabellen, die von Bergleuten geführt sind, nicht mehr mit Sicherheit herauslesen, ob tertiärer Formsand ebenfalls durchsunken worden ist.

\*\*) KARSTEN'S Archiv Bd. XXII. 1848, p. 1 ff.

\*\*\*; Vergl. GINARD, Die norddeutsche Ebene, p. 123; ZINCKEN, Physiographie. p. 584.

†) Bekannt darin sind von Görzig die Secretionen von strontianhaltigem (15 pCt.) Baryt, sogenannter Stronbaryt.

††) Vergl. PHILIPPI, Palaeontographica Bd. I., 1. u. 2. Liefer., p. 42 ff. u. 45 ff.; BEYRICH, KARSTEN'S Archiv, Bd. XXII. 1848, p. 1 ff.

*Fusus multisulcatus* NYST.

*Fusus Koninckii* NYST.

*Pleurotoma subdenticulata* MUNST.

*Pleurotoma Selysii* DE KON.

*Pleurotoma flexuosa* MUNST.

*Pleurotoma scabra* PHILL.

*Cassidaria depressa* L. v. BUCH.

zerfällt der Thon in violet- bis bräunlichgraue Schieferchen und aus dem Schwefeleisen und Kalkgehalte haben sich Gyps- und Brauneisensteine gebildet (z. B. bei Sieglitz).

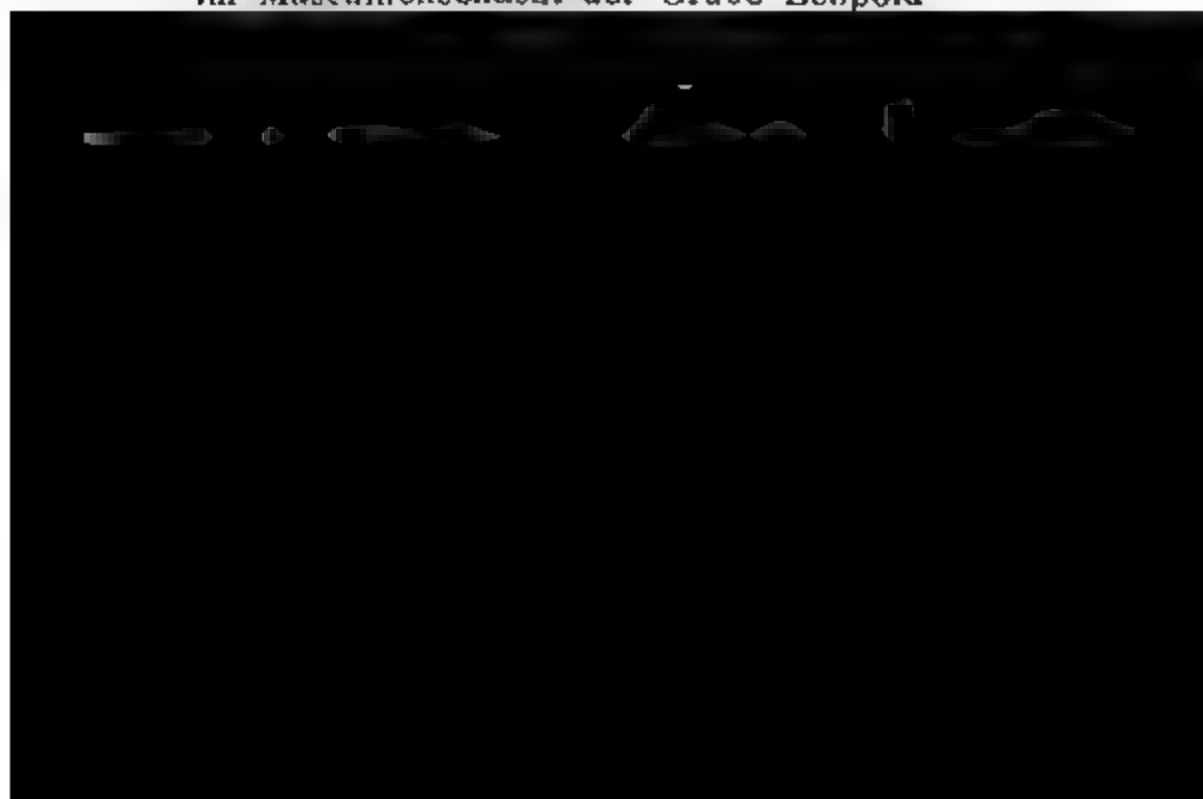
Unter dem Thone folgt nicht nur im Bereiche der in d nordöstlichen Niederung liegenden Gruben, sondern auch einzelnen Bohrlöchern auf dem Porphyryplateau (z. B. fiskalische Bohrlöcher No. 5 und 6 zwischen Domnitz und Schlettau; Bohrlöcher von MARTINI II. No. 4 bei Naundorf).

c) Der sogenannte Magdeburger Sand (Braunkohlen- oder unterer Sand.)

Er ist ein blaugrauer, grünlicher, auch gelber, durch eü gemengte, nach unten an Menge zunehmende Braunkohle brauner bis braunschwarzer Sand, öft von thoniger und dann stärkiger Beschaffenheit. Eine Mischung des Sandes mit Kies ist gleichfalls nicht selten, ebensowenig schmale Lagen ein braunen, sehr kohligen Thones, die nach unten zunehmen und in das oft thonige Kohlenflötz (z. B. Gröbszig und Görzig) dessen unmittelbares Dach sie oft bilden, übergehen.

Die Mächtigkeit ist ausserordentlich verschieden:

|                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| auf dem Porphyryplateau . . . . .     | 0,523—2,615 Met |
| bei Cösseln . . . . .                 | 6—8 -           |
| bei Görzig . . . . .                  | 4—10 -          |
| im Maschinenschacht der Grube Leopold |                 |





Die mitteloligocäne Fauna dieser mir nie zu Gesicht gekommenen Sande\*) ist nur durch die alten Bohrlöcher um Görzig durch GERMAR constatirt worden, dem aber von BEYRICH nicht beigestimmt wird.\*\*)

## B. Die Braunkohlenbildungen

sind nur in den nordöstlichen, niedriger gelegenen Theilen der Section bekannt geworden.

### d) Braunkohle

wird in den anhaltischen Gruben Leopold bei Edderitz und Ascania bei Werdershausen, in die ich nicht gekommen bin, und über die so gut wie nichts in die Literatur übergegangen ist\*\*\*), abgebaut und zum Theil in chemischen Fabriken weiter verarbeitet.

In der Regel wird nur ein Flötz von meist guter, vielfach aber auch namentlich in den oberen Lagen zum Theil thoniger, unbrauchbarer Beschaffenheit (z. B. Gröbzig und Görzig) angegeben, dessen Mächtigkeit bei Edderitz 15—30 Meter†) (erdige, Schweiß- und Knorpelkohle), in den Bohrlöchern östlich von Cösselu 2,354—4,446 Meter beträgt. Nur im Felde der Grube Ascania bei Werdershausen††) und der Grube N. No. 80 bei Werderthau†††) werden zwei Flötze angegeben mit einem sandigen oder thonigen Mittel.

---

\*) Ich kann deshalb über die Petrographie derselben nichts weiter beibringen, als die Bohrtabellen boten.

\*\*) KARSTEN'S Archiv, Bd. XXII. 1848, p. 74.

\*\*\*) ZINCKEN, Physiographie, p. 584 f.

†) ZINCKEN, Ergänzungen, p. 174.

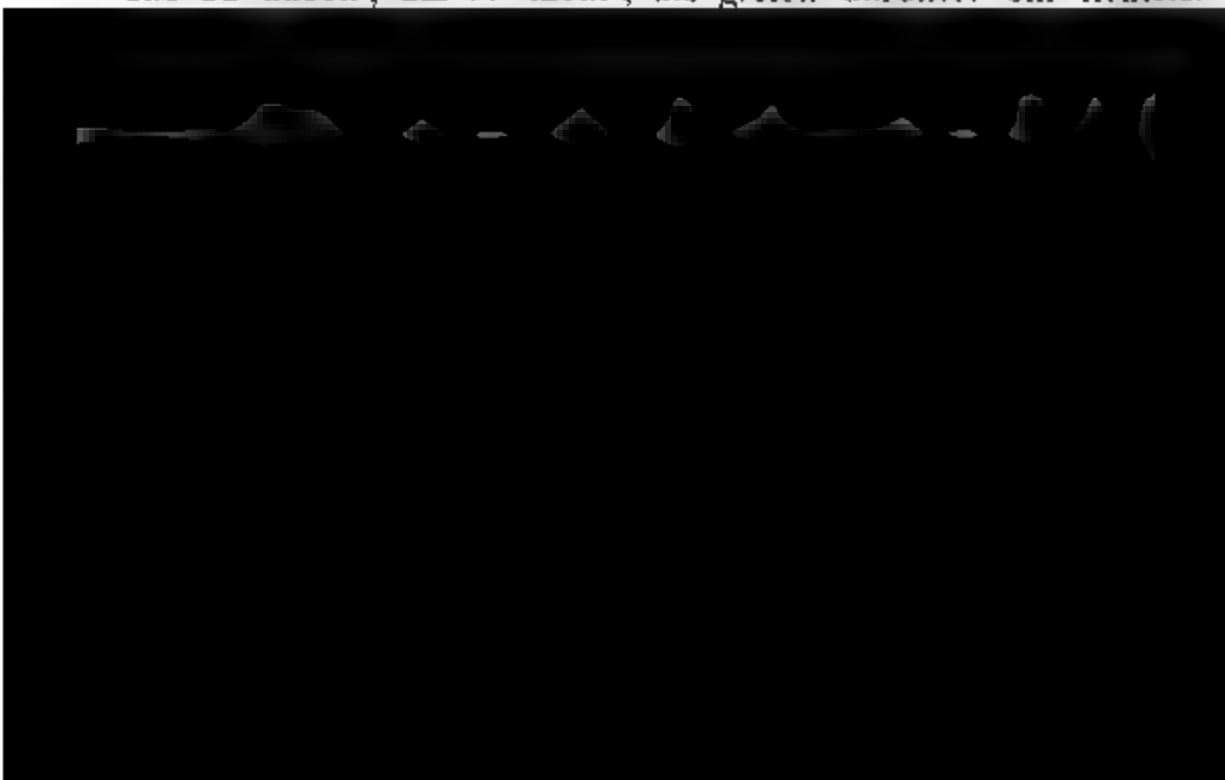
††) ZINCKEN l. c. p. 585: 5,336 Braunkohle, 1,046 feinsandiger Thon, 0,942 Braunkohle.

†††) Diese Grube kam, wie die bei Görzig, bald nach ihrer Eröffnung 1858 wegen der grossen Nähe der wasserreichen Niederungen der Fuhne und der Reide, an zu grossen Wasserzuflüssen wieder zum Erliegen. In derselben sind unter 20—26 Meter Deckgebirge 1,046 Meter Braunkohle, 3,661—8,107 Thonmittel, 4,446 Braunkohle bekannt geworden.

## e) Das Liegende der Flötze

zu ermitteln, hat, namentlich bei horizontaler Ablagerung, für den Geognosten grosse Schwierigkeiten, da der Bergmann, sobald er die Natur der ersten Lagen desselben (des sogen. unmittelbaren Liegenden) kennt und weiss, dass keine Flötze mehr folgen, gar kein Interesse an demselben in der Regel nimmt und niemals mit seinem Abbau in dasselbe hineinbraucht, wie bei aufgerichteten und verworfenen Flötzen. Aus gleichem Grunde dringen auch nur sehr wenige Bohrlöcher, meist nur die ersten eines neuen Feldes, in das Liegende ein, und zwar nur zur Constatirung des liegenden Flötzes und der Zahl aller Flötze.

Innerhalb der vorliegenden Section kennt man deshalb in den Braunkohlengruben das unmittelbare Liegende nur bis etwa 1 Meter Tiefe unter dem Flötze. Dagegen ist es wenigstens in einigen Bohrlöchern, namentlich in den auf Steinkohle angesetzten, ganz durchbohrt und seine petrographische Beschaffenheit zum Theil in den Bohrtabellen angegeben worden. Unmittelbar unter dem Flötze ist es ein braunes, bituminöses, bald sandiges Thon-, bald thoniges Sandgestein\*), manchmal mit einer Lage von Knollenstein gleich unter dem Flötze\*\*), so dass es keinem Zweifel unterliegt, hierin unsere Hallesche Knollensteinzone in normaler Ausbildung vor uns zu haben, um so mehr, als gleich darunter ein lichtbläu-



s Ober- und Unterflötz und das thonigsandige Mittel der Stubensand, oder fehlt das Oberflötz und Stubensand, und ist wie bei Halle mehrfach das Unterflötz in zwei Flötze gespalten? Der fortschreitende Grubenbetrieb und eine mir nicht möglich gewesene Untersuchung der einzelnen Schichten in den Schächten werden künftig diese Frage entscheiden können

---

An dieser Stelle möchte ich mir eine kleine Bemerkung zur Section Stassfurt der geognostischen Karte der Provinz Sachsen etc. von J. EWALD erlauben.

Die nördlich vom sogenannten Neck'schen Busche, zwischen Sieglitz und Gröbzig, angegebenen Braunkohlenbildungen können von mir nicht bestätigt werden. Der dortige eigentümliche graue Ackerboden sieht allerdings nicht alluvial oder diluvial aus, er ist aber schwerlich bedingt durch ausgehende Braunkohlensande, sondern wohl nur durch die dortige frühere Gewinnung von Zechsteinkalk mittelst Schächte und Gruben, sowie durch Bestürzung der Felder mit dem Schutte (besonders der Zechsteinasche) der später eingeebneten Halden. Der so durch Menschenhand veränderte Mutterboden scheint Löss gewesen zu sein, den der hier fließende Bach stark humifiziert und mit zusammengeschwemmter Ackererde bedeckt haben mag.\*)

An die Ostseite der Section Petersberg stösst die Section

#### b) Landsberg No. 264,

so zwischen den Porphyrkuppen, die aus dem Alluvium und Diluvium herausragen, viel nach Steinkohle und Braunkohle, und zwar nach letzterer mit Erfolg, gebohrt worden ist, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass, so weit es die aus dem Diluvium herausragenden Porphyrriffe gestatten, zwischen dem älteren Gebirge und Diluvium eine fast horizontale Tertiär-

---

\*) Alle Erkundigungen, ob hier etwa früher nach Braunkohle gebohrt und diese gefunden sei, wurden mir stets von allen Ortskundigen verneint.

platte liegt. Auf dieses Gebiet erstrecken sich in der westlichen Ecke einige Grubenfelder der Section Peter und zwischen Oppin und Brachstedt liegt die vorhin mehrfach genannte Braunkohlengrube Präsident.

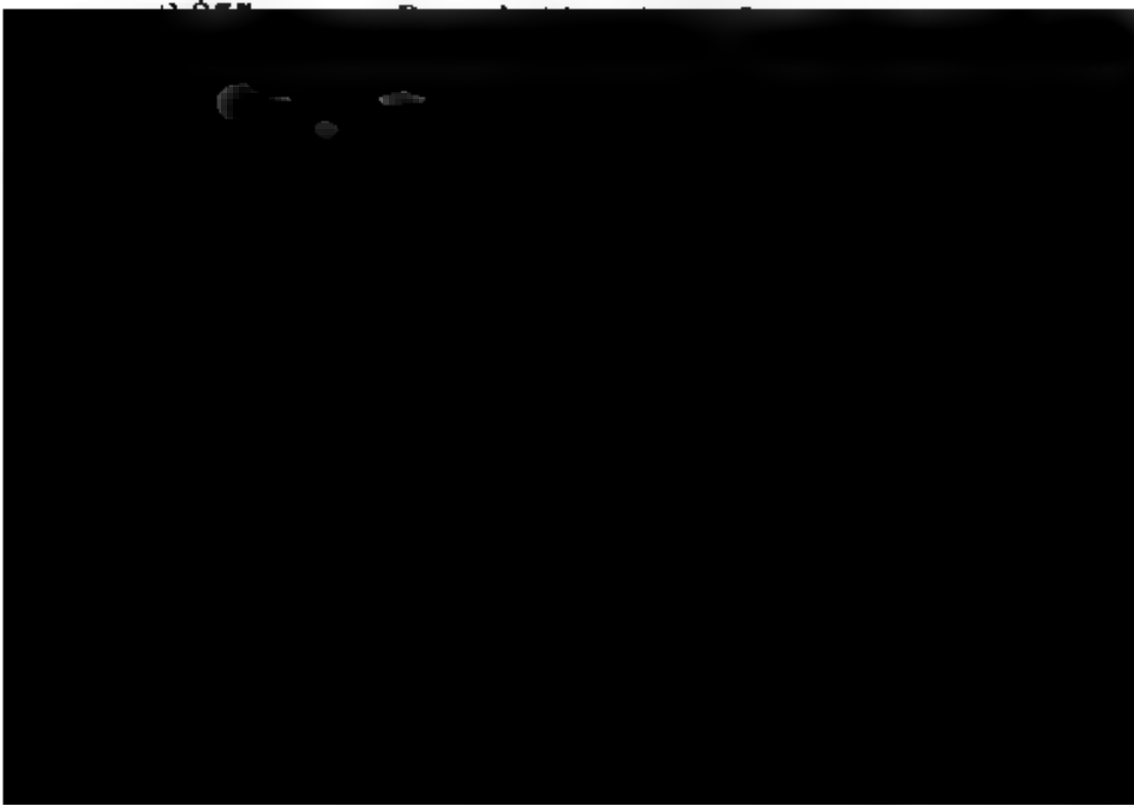
Aus diesen allerdings zum Theil dürftigen Nachr geht soviel doch mit Sicherheit hervor, dass diese T ablagerungen ganz analog denen der Section Petersberg wickelt sind und nach oben meist mit einer Platte Sept thon schliessen, der den Denudationen besser Trotz hat können als der lose Formsand darüber, der meist bei der bildung verschwunden zu sein scheint.

Diese oligocäne Thondecke in diesem südwestli Theile der norddeutschen Ebene vermuthete schon BRYNICH nach Auffindung des marinen Tertiärs in un Leipzig.\*)

Auf der Grube Präsident\*\*) war die Schichtfolg Durchschnitt:

13,234 Meter Diluvium.

- 1,491 - gelber Sand und weissgrauer Letten (Dil oder Formsand).
- 4,080 - blaugrauer Thon mit Conchylien (Sept thon), siehe oben.
- 7,716 - blauer, grauer, brauner, schwarzer San Kohle gemengt und Conchylien (M burger Sand), siehe oben.\*\*\*)



An die nordöstliche Ecke der Section Petersberg stösst  
i. Section

c) Zörbig No. 246,

verbindet also die Sectionen Gröbzig und Landsberg und  
von mir für die geologische Landesuntersuchung bearbeitet  
worden.

Innerhalb dieses Blattes sind unter den alluvialen und diluvialen Ablagerungen und über den älteren Formationen die tertiären Bildungen vielfach durch die folgenden bergbaulichen Verhältnisse nachgewiesen worden.

Die schon auf der Section Gröbzig genannten, eingegangenen Gruben von Görzig und Werderthau liegen zur Hälfte auch auf dieser Section. Dazu kommen vielfache Bohrungen für Braunkohlen von Privaten und Vereinen bei Werben und Lamsdorf in der südwestlichen Ecke, bei Fernsdorf\*) am Nordrande, bei Grötz in der nordöstlichen Ecke und fünf Bohrlöcher auf Steinkohle in der südwestlichen Ecke von Seiten der Mansfelder kupferschieferbauenden Gewerkschaft und des Löbersdorfer Bohrvereins.

Zu Tage steht die Braunkohlenformation nirgends an, aber an allen über das Blatt vertheilten Bohrlöchern, die das Unterlöss durchsunkken haben, sind tertiäre Bildungen, zum Theil mit bauwürdigen Flötzen, nachgewiesen worden. Es mag aber diese Ablagerung durch ältere Gesteine vielfach inselartig unterbrochen sein; auf jeden Fall da, wo letztere aus dem Diluvium herausragen und zu Tage ausgehen (südwestliche Ecke der Section).

Bergbau auf Braunkohle hat nur kurze Zeit bei Görzig und Werderthau (siehe oben) stattgefunden; die wasserreichen Niederungen der Fuhne und Reide brachten ihn aber bald zum Erliegen und schreckten vor anderweitigen neuen Versuchen ab zurück.

Wie zu erwarten stand, ist hier die Ablagerung ganz ähnlich wie auf den anstossenden Sectionen Gröbzig und Landsberg entwickelt, und alle Glieder, mit Ausnahme des obersten Lösssandessandes, sind mit Bestimmtheit durch die Bohrlöcher nach-

---

\*) Vergl. ZINCKEN, Ergänzungen, p. 174.

gewiesen worden, aber nicht alle in jedem Bohrloche, so Verschwächungen und Auskeilungen einzelner Glieder, besonders in der unteren Braunkohlenbildung, häufig vorkommt. Es scheinen nämlich, besonders im östlichen Theile der Saale (wenigstens bei Löberitz, Rodigkau und Grötz), die oolithischen marinen Glieder mehrfach gänzlich durch die posttertiären Erosionen entfernt worden zu sein, so dass die Kohlen nur vom Diluvium bedeckt werden, was auch südöstlich, südlich und südwestlich von Halle häufig beobachtet wird.

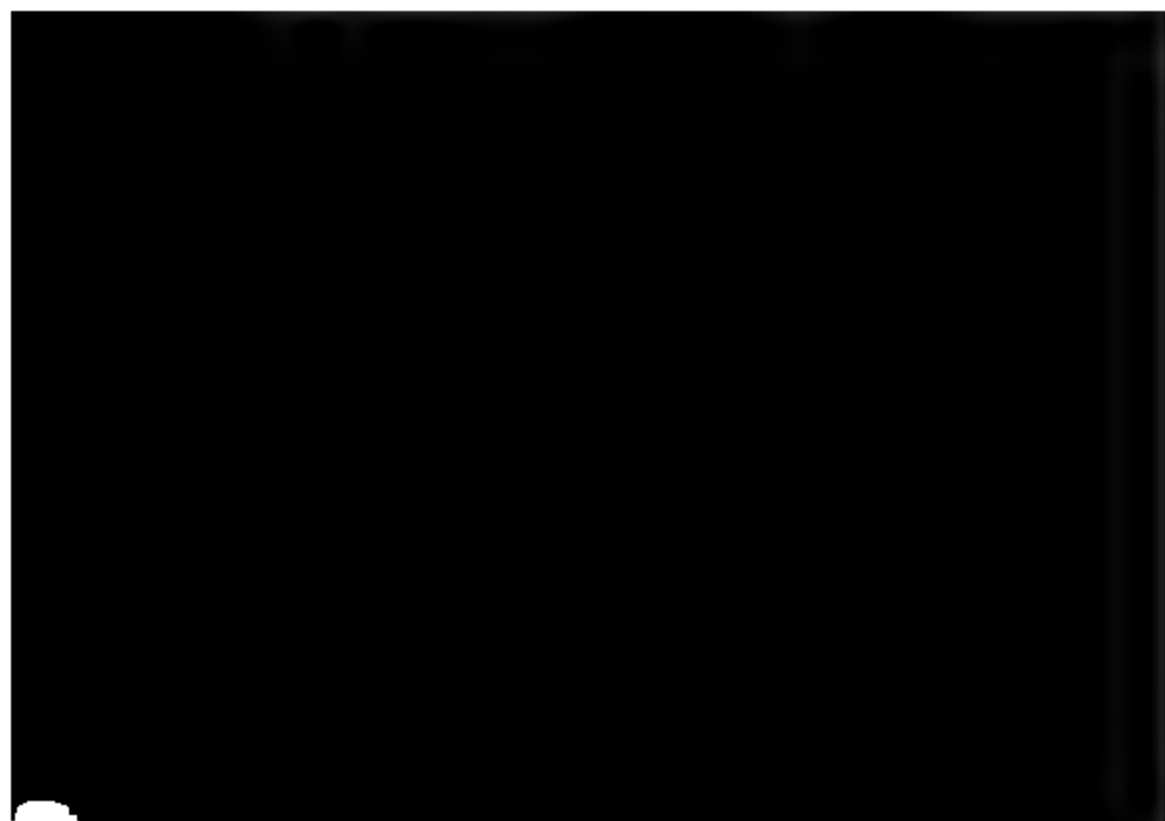
Die Bohrresultate geben auch hier die Berechtigung zur Annahme einer horizontalen Ablagerung im grossen Gange und von gleicher petrographischer und paläontologischer Entwicklung an allen Orten.

#### A. Marine mitteloligocäne Bildungen.

##### a) Formsand.

Die Angaben von grauen und weissen, oft thonigen Sanden in manchen Bohrlöchern, z. B. der Grube Friedrichsdorf\*), unter unzweifelhaftem Diluvium und über Septarienthon deuten ebenso viel auf Formsand, als auf Unterdiluvium hin, sie müssen also vorläufig zweifelhaft bleiben.

##### b) Der Septarienthon



roße Sand besteht vorzugsweise aus farblosem Quarz und Glimmer und besitzt eine blaugraue oder durch eingemengte, nach unten zunehmende Kohlensubstanz bis schwarze Farbe und alle Eigenschaften des entsprechenden Sandes der westlichen und südlichen Nachbarschaft. Wie Sandstreifen im Thon sich finden, so auch umgekehrt kohlige schmale Thonlagen im Sande, besonders im Dache der Kohle, so dass auf diese Weise der Sand häufig gleichsam als Einlagerung im septarienthon erscheint (z. B. Bohrloch 1850 südwestlich von Stumsdorf).

## B. Die Braunkohlenbildungen

sind nur in den Bohrlöchern auf Steinkohle ganz durchbohrt worden, die andern begnügten sich mit der Durchbohrung der Braunkohlenflötze selbst.

### d) Die Braunkohle

erscheint hier meist wie auf der Section Gröbzig nur als ein Flötz, von dem man nach den vorliegenden Angaben ebenfalls nicht sagen kann, ob es dem Ober- oder Unterflötze entspricht oder ob es aus beiden durch Auskeilung des Mittels (Stubensand) entstanden ist. Diese letztere Ansicht hat durch das anderwärts nachgewiesene Auftreten von Stubensand innerhalb der Section und durch das Bohrloch von Fernsdorf, wo zwei Flötze von 6 Meter (Oberflötz) und 4 Meter (Unterflötz) durch  $\frac{1}{2}$  Meter mächtiges Mittel von braunem Sande\*) getrennt angegeben werden, Vieles für sich.

Die Kohle von meist guter, vielfach aber auch thoniger Beschaffenheit wird manchmal durch Mittel eines kohligen schwarzen Thones in mehrere Flötze getheilt (z. B. Bohrloch 854, südwestlich von Stumsdorf,  $1\frac{1}{2}$  Meter Kohle,  $\frac{1}{4}$  Meter Thon,  $3\frac{1}{4}$  Meter Kohle,  $\frac{1}{4}$  Meter Thon,  $1\frac{1}{2}$  Meter Kohle). Das Flötz wird mehrfach 4—7 Meter mächtig angegeben, fehlt aber auch an anderen Stellen ganz (z. B. Bohrloch III. 9 der Mansfelder Gewerkschaft bei Ostrau).

---

\*) Vergl. ZINCKEN, Ergänzungen, p. 174.

## e) Der Stubensand,

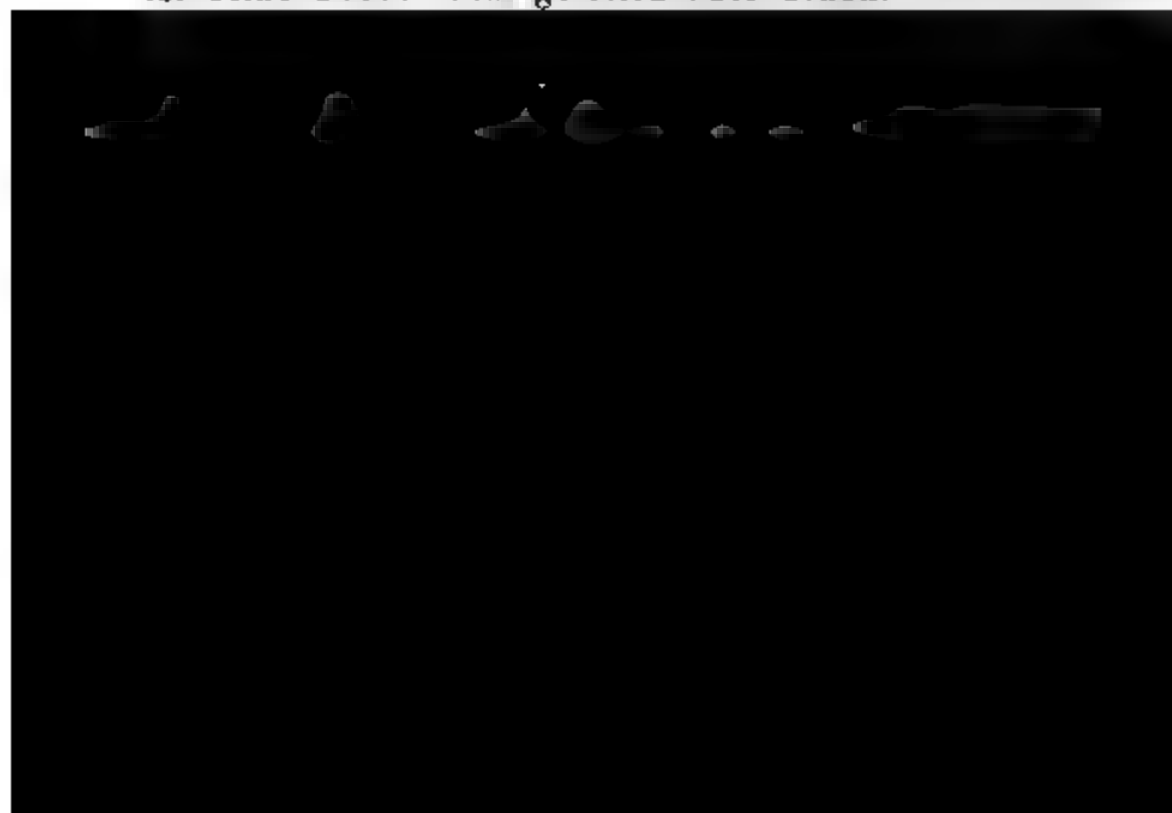
ein meist feiner, weisser oder durch Kohle grauer, fast 1 Quarzsand, der nach unten thonig werden und in Kapsel übergehen kann, wird nur in einzelnen Bohrlöchern angee (z. B. Bohrloch III. 10 der Mansfelder Gewerkschaft bei Ostrau).

## f) Die Knollensteinschicht,

zwischen Unterflötz, bezüglich, wo dieses fehlt, zwischen Stubensand und Kapselthon, ist in einigen Bohrlöchern unabweislich und zum Theil in mächtiger Entwicklung nachgewiesen worden (z. B. Bohrloch II. 6 der Mansfelder Gewerkschaft in Hinsdorfer Flur, 2,354 Meter; Bohrloch III. 9 derselben Gesellschaft bei Ostrau).

## g) Der Kapselthon,

d. h. ein sehr fester, fetter, weisser oder lichtbläulicher, 1 grauer Thon, ist von mehreren Bohrlöchern zum Theil mächtig durchsaunken worden (z. B. Bohrloch 1854, südwestlich von Stumsdorf, 1,17 Meter; Bohrloch IV. 15 der Mansfelder Gewerkschaft bei Göttwitz 32 Meter; Bohrloch II. 6 bei Hinsdorf 22 Meter; Bohrloch III. 9 bei Ostrau 22 Meter; Bohrloch III. 10 bei Ostrau 15½ Meter). In der Nähe des Flusses ist seine Farbe local gelblich oder braun.





h durch die älteren Formationen (wie durch Inseln das Meer) und später durch die Denudationen und Erosionen vieler zerlappt und zerrissen worden sind als weiter südlich, dass hier die durch Bergbau aufgeschlossenen Theile wie alte Ausfüllungen von Busen und Mulden erscheinen, besonders weil die Horizontalität der Schichten oft fehlt. Die schwachen, synklinen Neigungen der Schichten können aber doch hier nur als ursprüngliche angesehen werden.

Die wenig über zwanzig Jahre alte Kenntniss der oberen marinen Abtheilung dieser Tertiärbildung ist in den letzten Jahren durch viele schöne Arbeiten, namentlich durch v. KÖNEN\*), in hohem Maasse erweitert worden. Veranlassung zu diesen Untersuchungen gab vor Allem der reiche und interessante paläontologische Bestand dieser Abtheilung. Um so dürftiger ist aber, wohl aus entgegengesetztem Grunde, die Literatur der technisch ungleich wichtigeren unteren Abtheilung der Braunkohlenbildung. Mit wenigen kleinen Ausnahmen\*\*) beschränkt sich unsere Kenntniss derselben in der Literatur auf die ältere Arbeit von GIEBEL\*\*\*), sowie auf eine neuere von

---

\*) v. KÖNEN, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVI., S. 618; Bd. XVII., S. 459 u. 702; Bd. XV., S. 611. — BEYRICH, Monatsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1847, p. 160 ff.; 1854. 1856. 1858. KARSTEN'S v. DECHEN'S Archiv, Bd. XXII., 1848, p. 1. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. VIII., S. 309. 317; Bd. IX., p. 182; Bd. V., S. 273; Bd. VI., S. 726; Bd. III., S. 211, 216; Bd. VI., S. 408; Bd. VIII., S. 21, 553. — PHILIPPI, Palaeontographica, Bd. I. 1846—51, p. 42 ff. Neues Jahrbuch f. Mineral. 1845, p. 447 ff. — GIEBEL, Abhandlungen d. naturf. Gesellsch. zu Halle, Bd. VIII., 1864, p. 185 ff. — A. ROEMER, Palaeontographica, Bd. IX., p. 230 ff. Neues Jahrbuch f. Miner., 1863, S. 451. — STOLICZKA, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Bd. LV., 1863, p. 71 f. Neues Jahrb. f. Min., 1864, p. 340 ff. — SPREYER, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XII., 1860, S. 471 ff., und Terraana v. Söllingen, 1864. — v. STROMBECK, Neues Jahrb. f. Min., 1864, p. 203 f. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. VIII., S. 319. — JOHANNMANN, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XII., S. 156; Bd. VII., S. 307. — KEFERSTEIN, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XI., S. 354 ff. — REUSS, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. I., S. 359; Bd. III., S. 49; Bd. IV., S. 16; Bd. X., S. 433; Bd. II., S. 309.

\*\*) ZINCKEN, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. XXI., 1863, p. 530. — ALBERT, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., Bd. XVII., 1865, S. 377 ff.

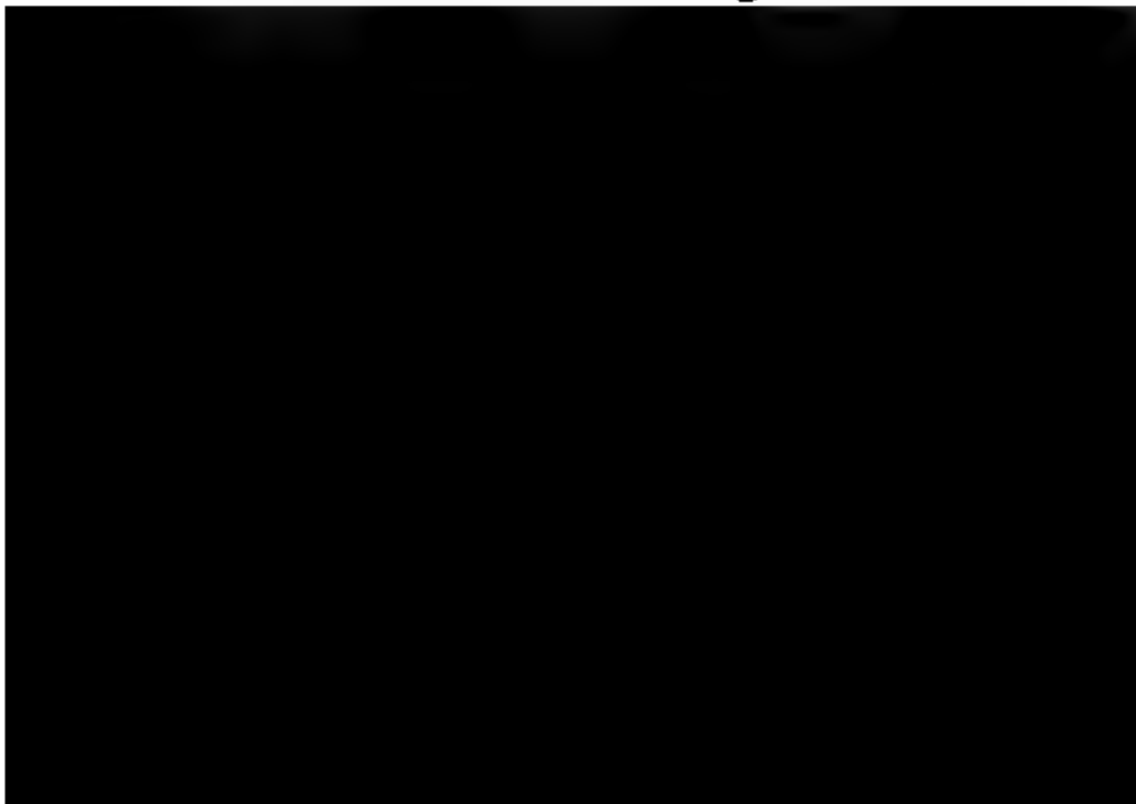
\*\*\*) GIEBEL, Jahresbericht d. naturw. Vereins in Halle, 1850, Bd. II., S. 89 ff.

OTTILIAE\*) und auf die meist nur statistische Zusammenfassung von ZINCKEN\*\*), da EWALD sie auf seiner Karte, in man so häufig erläuternde Bemerkungen vermisst, ungedruckt, d. h. nur mit einer Farbe, angiebt und darin die bloß soweit anzugeben scheint, als sie bauwürdig geworden sind, was dem Techniker wohl genügen kann.

Es kann natürlich nicht meine, die Leser nur ermahnen, die Absicht sein, hier alle Schacht- und Bohrprofile der zahlreichen Braunkohlengruben, auch nicht einmal eins jeder Zechen nur jeder sogenannten Mulde, mit dem Tertiärprofile von vergleichen zu wollen, was bei der Unvollständigkeit und Mangelhaftigkeit vieler Angaben auch gar nicht möglich sondern ich will nur an einigen Beispielen zeigen, dass die Hallesche gewonnene Gliederung des Tertiärs auch für analoge Ablagerungen gültig sein dürfte.

Hierbei muss ich aber ganz besonders nochmals betonen, dass mir diese Ablagerungen von Augenschein nicht bekannt sind, dass ich bei der Parallele nur auf die geologischen Literaturangaben angewiesen bin, und dass ich wohl wie misslich solche Vergleiche sind. Ich will ja aber nicht die Gliederung des vorliegenden Tertiärs ausführen sondern nur späteren Bearbeitern dieser höchst wichtigen Aufgaben gleichsam einen Schlüssel für dieselben empfehlen die Hand geben.

Dass die Hallesche Gliederung hier manchen lokalen



1. Auf der Grube Luise bei Westeregeln, am Nordende des grossen Beckens von Egelu, geben GIEBEL und HETTLICH unter Alluvium ca. 2 Meter graugelben Lehm mit Muschelschalen (Diluvium) an. Darunter folgt über das ganze Becken eine nach J. EWALD unteroligocäne Meeresbildung. Die obersten Lagen sind meist schwarze oder graue, auch grüne (Glaukonit) Thone (Egeluthone, EWALD), die unteren grüne und graue thonige Sande mit Glaukonit und Conchylien (Egelusande, EWALD), die nach unten in Kies übergehen, in dem ziemlich grosse, milchweisse Quarzgeschiebe durch einen dunkelgrünen Thon verbunden sind. Dem folgt das 6 Meter mächtige Oberflötz von meist erdiger, selten knorpeliger Beschaffenheit und in der untersten Lage reich an Schwefelkiesknollen. Zwei Thonmittel theilen das Flötz in drei Abtheilungen. Von dem zweiten Flötze (Unterflötz) scheidet es ein weisser oder grauer, thoniger, feiner Sand (Stubensand), hier und da mit etwas Kohle gemengt und dann braun. Das Liegende, ein weisser Thon, dürfte dem Kapselthon entsprechen.

2. In demselben Becken, nur mehr nach Süden, bei Schneidlingen, wird das folgende Profil angegeben:

- 1) Dammerde (Alluvium).
  - 2) Lehm und Kies (Diluvium).
  - 3) Grauer
  - 4) Grüner
  - 5) Grauer
  - 6) Grüner
- |   |            |   |                           |
|---|------------|---|---------------------------|
| } | grober und | } | mariner Sand (Egelusand). |
| } | feiner     |   |                           |
| } |            |   |                           |
| } |            |   |                           |
- 7) Kohlenflötz, meist Knorpelkohle, zum Theil auch mit bituminösem Holze, durch zwei 0,157 — 0,209 Meter mächtige sandige, schwarze Thonmittel in drei Abtheilungen getheilt (Oberflötz).
  - 8) Thon, dunkelbraun, sehr mager und sandig.
  - 9) Sand, weiss und feinkörnig (Stubensand).
  - 10) Kohlenflötz, mit fester Kohle (Unterflötz).
  - 11) Weisser Thon (Kapselthon).
  - 12) Muschelkalk.

3. Bei Altenweddingen, Bährendorf, Biere, westlich von Schönebeck, werden mehrfach angegeben:

- 1) Alluvium und Diluvium.
- 2) Thon mit Conchylien (Egelnthon).
- 3) Sand mit Conchylien (Egelnsand).
- 4) Flötz (z. B.  $1\frac{1}{4}$  —  $1\frac{1}{2}$  Meter) (Oberflötz).
- 5) Mittel (z. B. 4 Meter) (Stubensand).
- 6) Flötz (z. B. 7 Meter) (Unterflötz), zum Theil mit eithonigen Mittel oder zwei Abtheilungen.
- 7) Das Liegende ist ein schwefelkiesreicher, weissgrauer auf Keupermergel ruhender Thon (Kapselthon), wie die meisten liegenden Thone nordöstlich Harze, die den Grubenbetrieb so erschwerende Beschaffenheit des Blähens in hohem Grade hat.

Höchst auffallend und abweichend von allen Beobachtungen um Halle ist hier die häufige und mehrseitige Anwesenheit von Knollensteinen zwischen oder über den Flötzen statt deneben, also das höhere Vorkommen des Knollensteins. Aus den Literaturangaben lässt sich nicht erschliessen, ob diese höheren Knollensteine jüngere Bildungen sind als die tieferen von Halle oder nur Einschlüsse der tieferen „Knollensteinzone“ entnommenen Blöcke, wie sich ja auch oft so häufig im Diluvium finden.

Es beschreibt z. B. GIBBEL von 4) Aschersleben folgende Ablagerung:

Unter dem Diluvium liegt ein grauer, zuweilen wei-



- 4) Erdige Braunkohle, 6—10—21 Meter mächtig (Oberflötz).
- 5) Glimmerfreie, weisse oder durch Kohle graue, feine und scharfe, zum Theil thonige Quarzsande (Stubensand).
- 6) Gruppe von sechs Flötzen mit 9—10 Meter Gesamtmächtigkeit; die Mittel sind Sande und Thone (untere Flötzgruppe).
- 7) Feiner weisser Sand (Knollensteinzone?).

Diese fünf Parallelen mögen zum Beweise meiner Ansicht dienen.

e) Oestlich von den innerhalb der Sectionen Zörbig und Sandersberg besprochenen Braunkohlenablagerungen und nach zwischen liegenden Bohrlöchern\*) mit diesen im Zusammenhange befinden sich die Braunkohlenniederlagen von Brehna, Melitzsch und namentlich Bitterfeld, die ich ebenfalls damals besucht habe. Die folgenden Angaben sind deshalb von Arbeiten von OTTILIAE\*\*) und von ZINCKEN\*\*\*) entnommen worden. Der Hauptgrubendistrict liegt zwischen Wolfen, Kalbe, Ramsien, Zscherndorf, Holzweissig, Bitterfeld und Treppin, also um Sandersdorf herum, in unmittelbarer Nähe von mehreren Eisenbahnen, die zum Theil in die Tagebaue selbst führen. Wenige Braunkohlenflötze liegen so günstig wie diese, das entschädigt denn auch für die geringere Güte der Kohle. Das 6—12 Meter mächtige Flötz, welches unserm Oberflötz entspricht, wird von einem nur 2—15 Meter dicken Lockgebirge überlagert, welches durch die antediluvialen Erosionen eine sehr mannigfaltige Zusammensetzung behalten hat.

Unter der Dammerde befindet sich vielfach Geschiebelehm, der auch oft fehlt, und dann Sande und Kies, also normales Diluvium, welches häufig direct die Braunkohlen bedeckt. Meist liegt aber dazwischen ein dunkler Thon, dem noch ein mehr

\*) Die nächsten und ganz ähnliche Verhältnisse beweisenden Bohrscher sind die um Grötz, Rodigkau auf Section Zörbig.

\*\*) l. c. p. 220 f.

\*\*\*) l. c. p. 107 ff., p. 224, und Ergänzungen p. 92 f.

oder weniger dunkler Sand folgt. Obwohl in beiden Gliedern keine Conchylien oder Glaukonitkörner angegeben werden, identificirt sie ihre Lage über dem Flötze, ebenso wie die Uebereinstimmung mit den Beobachtungen auf Section Zörbig und Landsberg, als marine oligocäne Thone und Sande und höchst wahrscheinlich als Septarienthon und Magdeburger Sand.

Unter dem Flötze (Oberflötz) folgt ein weisser oder weissgrauer, feinkörniger, glimmerhaltiger, scharfer Quarzsand (Stubensand) mit welliger Oberfläche, grossen und kleinen Kugeln zusammengebackener Quarzkörner und Holzstämmen. Die bestimmte Angabe vom Vorhandensein eines zweiten Flötzes habe ich nicht finden können. Das Unterflötz scheint also durch Auskeilung zu fehlen, ebenso die Knollensteinschichten. Dagegen wird aber am sogenannten Muldenstein, der aus Porphyr besteht, unter der Kohle und über Porphyr ein 1 1/2 Meter mächtiger weisser Thon mit Schwefelkiesknollen (Kapselthon) angegeben.

An die südöstliche Ecke der Section Petersburg stösst

#### f) Die Section Gröbers No. 264.

Auf dieser, aber auch noch zu einem kleinen Theile der westlich an sie und südlich an die Section Petersburg stossenden Section Halle ist durch Bohrungen, unterirdischen Baue und namentlich durch grossartige Tagebaue eine Bra-

las ANDRAE\*) schon aufmerksam gemacht hat. Westlich Saale und südlich von der Elster kennt man das marine Tertiär nur noch bei Priestäblich, unweit Markrannstädt\*\*), in Leipzig\*\*\*), so dass wir mit dem jetzt der Besprechung zugehenden Gebiete das obere marine Tertiär im Sächsisch-österreichischen für immer verlassen.

Die besten Aufschlüsse innerhalb der Gruben finden wir in Bruckdorf, Ammendorf, Dieskau, Osendorf, Döllnitz, Lochau, (erst†); bei ihnen ist die Schichtfolge im Allgemeinen die folgende:

Unter 4—21 Meter Dammerde und Diluvium, das meist Sand und Kies (*Elephas primigenius* BLUMB. von Bruckdorf, seltener darüber noch aus Geschiebelehm besteht, liegt hier durch antediluviale Denudation und Erosion welligen, scharfen Grenze das Tertiär, und zwar theils gleich die obere Abtheilung, d. h. das Oberflötz, oder theils noch darüber ein mariner Absatz, allerdings oft nur noch in isolirten, von der umgebenden Erosion verschont gebliebenen Fetzen (z. B. Tagebau von Bruckdorf).

Die marinen Bildungen von 0—22 Meter Mächtigkeit sind aus reinem Sand, theils dieser mit Thonbedeckung.

Der blaue oder braune bis schwarze, d. h. bituminöse, Theil sandige oder kieselige Thon ist normaler Septarienthon mit Kohlenspiuren und Schwefelkiesknollen. Das sieht man sofort im Tagebau am Dreierhaus bei Osendorf und Döllnitz in der Aue, wenn auch noch keine Fossilien in der That gefunden zu sein scheinen.

Der meist graue oder bituminöse schwarze, selten helle (untere Gröbers 6—9 Meter mächtige) und zum Theil thonige

\*) l. c. p. 88.

†) Vergl. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. IX., S. 182. Können diese oberoligocänen Eisensandsteine nicht auch wie die bei Weissenfels und Rothenburg an der Saale bloß diluviale Irrblöcke sein?

\*) Vergl. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch., Bd. IV., S. 245 f. Bd. VI., S. 5 P. Sand mit ? oligocänen Muscheln.

†) Vergl. ANDRAE l. c. p. 86. ZINCKEN, Physiographie p. 652 ff.; Erlangen p. 185.

Sand, in dem bei Bruckdorf im Tagebau Lamnasähne\*) gefunden worden sind, ist „Magdeburger Sand“, unter dem das 3—6 Meter mächtige Oberflötz folgt, welches meist aus guter erdiger Formkohle besteht, selten mit Stücken bituminösen Holzes (Lignit), aber reich an Schwefeleisen und manchmal auch an silicirtem Holze (z. B. Bruckdorf und Gröbers).

Durch Bohrlöcher oder unterirdische Gruben sind darunter bekannt geworden:

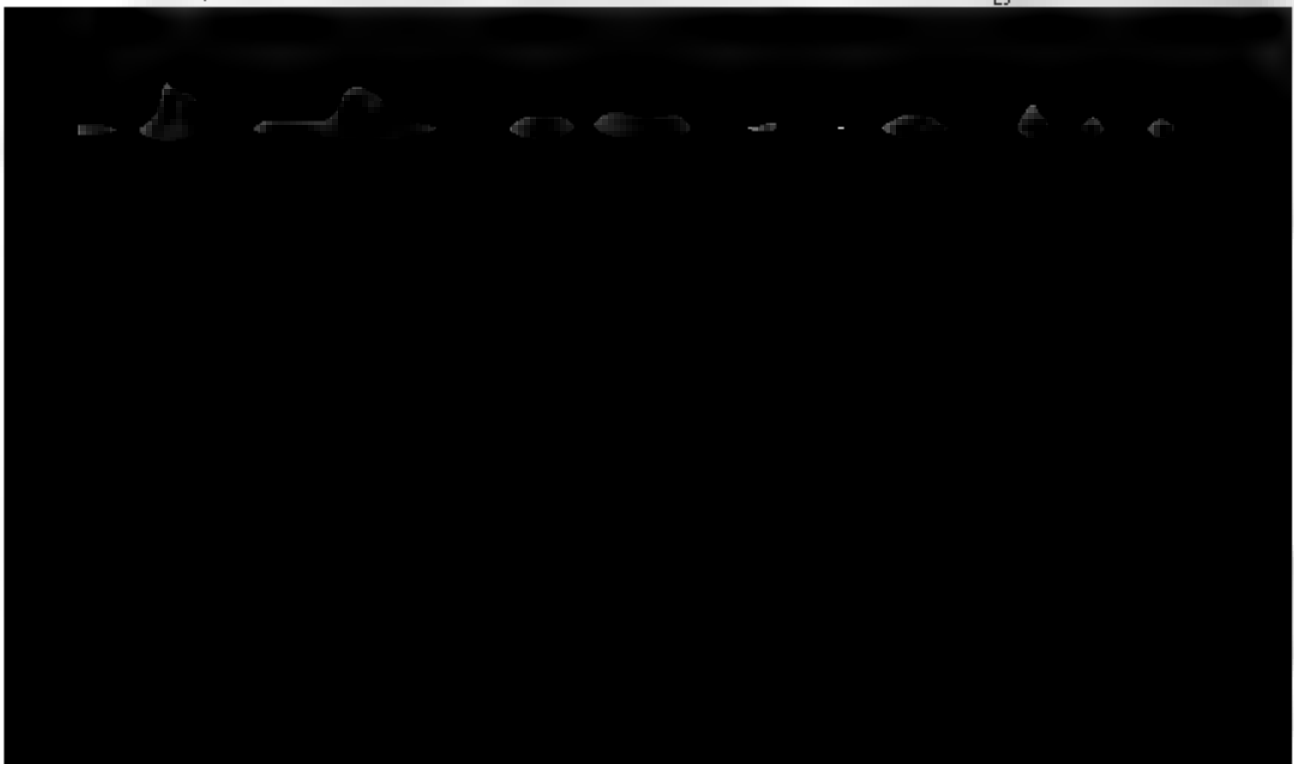
1) Ein 8—10 Meter mächtiges Mittel von weissem oder durch Kohle braunem Sande (Stubensand), der oft thonig wird (sogen. Letten und Mergel der Bergleute).

2) Ein 5—11 Meter mächtiges Unterflötz mit erdiger, zum Theil stückreicher guter Kohle.

3) Brauner, thoniger Sand oder sandiger Thon (Vertreter der Knollensteinzone).

4) Weisser, normaler Kapselthon, z. B. Thongrube bei der Ziegelei von Osendorf an der Elster, dem sofort der Buntsandstein folgt.

g) Westlich und südwestlich von Halle an der Saale, also am linken Ufer der Saale, ist durch schwungvollen Bergbau eine ausgedehnte Braunkohlenablagerung aufgeschlossen worden, die mit der auf dem rechten Ufer liegenden früher, vor der antediluvialen Erosion, im innigsten Zusammenhange gestanden hat, der nun aber meist aufgehoben ist, wie an einer früheren Stelle schon mitgetheilt werden





die Saalufer zwischen Schkopau und Halle als Ostrand erstreckt sich vorzugsweise das durch Tage- und unterirdischen Bau wohlbekannte Kohlengebiet.

Die Arbeiten von OTTILIAE\*), ANDRAE\*\*), HERTER\*\*\*), ZINCKEN†) über dieses Gebiet beweisen ganz unzweifelhaft die vollständige Uebereinstimmung dieser Ablagerung mit den bisher besprochenen, sobald man nur durch eigene Anschauung die Kritik über die localen, in diese Arbeiten übergegangenen Ausdrücke und Ansichten der Bergleute zu üben gelernt hat.††)

Theils gehen die tertiären Schichten unmittelbar, wie in der Dölauer Haide und um Nietleben, Granau etc., zu Tage aus, theils sind sie noch nach einer grossen Erosion vom Diluvium bedeckt worden und später bedeckt geblieben. Soviel ich aus eigener Anschauung kenne, die allerdings auch in diesem Gebiete gering ist, und soviel aus den genannten Arbeiten zu ersehen ist, hat diese antediluviale Erosion die obere marine Abtheilung vollständig, hier sowohl wie auch weiter nach Süden, Thüringen zu, entfernt.

Dass dieselbe, wenigstens theilweise vorher, hier abgelagert gewesen sein mag, darf man wohl aus dem Umstande schliessen, dass sich bei Grockstädt, südlich von Querfurt, in einem 3–4 Meter mächtigen diluvialen Lager von grobem Kies und Sand zwar gebleichte, aber sehr gut erhaltene — also nicht durch weiten Transport mit dem groben Kies abgeriebene — marine mitteloligocäne Tertiärconchylien†††) finden,

\*) Zeitschr. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesens in Preussen, Bd. VII., p. 214 ff.

\*\*) l. c. p. 89 ff.

\*\*\*) Beitrag zur Charakteristik der thüring-sächsischen Braunkohlenformation. Abhandlungen d. naturf. Gesellsch. zu Halle, Bd. IV. 1858, p. 39 ff.

†) l. c. p. 635 ff, p. 655 ff. Ergänzungen p. 183. 185.

††) Mergel oder Letten heissen oft die durch Kohle bräunlichen, durch Thongehalt festeren, feinen Stubensande. — HERTER (l. c. p. 53) nennt die weissen Stubensande von Nietleben, Granau etc. Formsand, die thonigen Stubensande und die Kapselthone Letten (l. c. p. 47, 62 etc.) und dergl. mehr.

†††) Vergl. ZINCKEN, Physiographie, p. 634. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellsch. Bd. II., p. 170; Bd. VIII., p. 309. Ganz analog scheint mir das Vorkommen tertiärer Meeresconchylien bei Buttstädt in Thüringen (Zeitschr. d. deutsch. Gesellsch. Bd. XIX, p. 502 ff. und Bd. XX.,

ein Umstand, den man auch mehrorts auf der Section Petersberg beobachten kann, wo allerdings unter dem Diluvium vielfach noch jetzt das Mitteloligocän ansteht.

Diese Denudationen scheinen aber noch weitere Tertiärschichten, nämlich das Oberflötz, was bekanntlich unmittelbar unter dem Magdeburger Sande folgt, oder die ganze obere Flötzgruppe entfernt zu haben. Es finden sich zwar in vielen liegenden Gebiete meist zwei und auch drei Flötze, doch dürften sie wohl alle nur der unteren Flötzgruppe angehören, denn wo, was meist der Fall ist, zwischen dem obersten Flötze und dem Diluvium oder der Dammerde noch tertiäre Massen sich befinden, gehören diese zu der Zone der Stubbsande, dem Mittel zwischen den beiden Flötzen resp. Flötzgruppen.

Mithin kann man nur an den ungleich selteneren Stellen, wo zwei oder drei Flötze übereinander liegen und das oberste von ihnen direct vom Diluvium bedeckt wird oder zu Tage ansteht, zweifelhaft sein über das Vorhandensein des Oberflötzes. Eingehende Untersuchungen nach dieser Richtung hin an Ort und Stelle können diese Frage durch Verfolgung des fraglichen Flötzes auf grössere Entfernung hin bis zu einem Punkte, wo die Erosion doch einmal Reste von hangenden Tertiär stehen gelassen hat, oder durch die Natur des Flözkörpers im Vergleich mit anderen, nicht zweifelhaften Flötzen oder durch noch andere Mittel entscheiden.



Hier werden nach dem Verlassen des alten Tagebaues mit unterirdischem Betriebe zwei Flötze abgebaut, deren Bauwürdigkeit sich in der Horizontalprojection nicht deckt, da die des zweiten Flötzes viel geringer ist. Lange Zeit war nur das obere Flötz bekannt. Das 10—20 Meter mächtige Deckgebirge ist meist nur Tertiär und zwar Stubensand, d. h. theils feiner, theils grober, bald loser, bald etwas thoniger (sogenannter Mergel oder Letten), meist weisser, aber auch durch Kohle braun und durch Ocker gelb gefärbter, zum Theil glimmeriger Quarzsand, der, wie in der Dölauer Haide, stellenweise zu Blöcken von Sandstein cämentirt ist und der einige Kohlenschmitze, sowie in grosser Zahl Kugeln von Schwefel-eisen („Hallesche Pomeranzen“) enthält. Die thonigen Sande sind gerne gypshaltig, worauf KEFERSTEIN\*) zuerst aufmerksam gemacht hat. Der Gyps findet sich hier wie bei Dölau, Zscherben und an anderen Orten in erdigem Zustande entweder mit dem Thone und Sande gemengt oder seltener ganz rein weiss als schmale (bis  $\frac{1}{2}$  Meter dicke) Bänke für sich.

Das oberste oder erste Flötz von 1,5—6 Meter (durchschnittlich 2 Meter) Mächtigkeit und vorzüglicher Form-, Stück- und Holzkohle wird theilweise durch 0,262—0,785 Meter Zwischenmittel in zwei Abtheilungen getheilt. Das untere oder zweite Flötz, welches man zuerst beim Vorwerke Granau erbohrte, liegt 2—8 Meter tiefer unter einem Mittel von braunen oder gelbbraunen, scharfen Quarzsanden und thonigen Sanden (Stubensand) und hat 8—19 Meter Mächtigkeit und zum Liegenden weissen oder blauen plastischen Thon, zum Theil mit „Sandstein“ (Kapselthon, zum Theil mit Knollenstein), ehe der Muschelkalk oder Buntsandstein folgt.

Die unterirdischen und Tagesbaue um Zscherben zeigen als directe Fortsetzung von Nietleben dieselben Verhältnisse, z. B.:

1—2 Meter Diluviallehm und Sand.

4—8 - schneeweisser oder gelblicher oder graulicher, staubartiger, sog. „Formsand“ (Stubensand).

---

\*) ANDRAE l. c. p. 77. KEFERSTEIN, KASTNER'S Deutscher Gewerbsfreund, Bd. II., Halle 1816, p. 97.

2—3 Meter erdige und stückige Braunkohle (1. Flötz).

6—10,5 Meter Stubensand.

1,5 - Kohle (2. Flötz), darunter eine „reine, glimmerfreie, mehlartige, amorphe Kieselmasse“ mit einzelnen grösseren eckigen Quarzkörnern, einzelnen Blöcken und Lagen von Knollenstein (Knollensteinzone), weisser Thon (Kapselthon), und schliesslich Muschelkalk.

Ganz ähnlich lauten die Mittheilungen über die Gruben von Beuchlitz, Holleben, Dölitz am Berge, Rattmannsdorf, Dörstewitz, Schkopau\*) und Knappendorf, wo zwei Flötze direct unter Diluvium gebaut werden.

Die Gruben von Eisdorf und Deutschenthal zeigen ebenfalls die Verhältnisse von Zscherben und Nietleben. Hier, z. B. auf den Gruben Luise und Friedrich-Wilhelm, sowie auf anderen Gruben westlich von Halle, ist das untere Flötz öfters durch ein resp. mehrere Mittel von Stubensand in zwei oder mehr, meist abbauwürdige Flötze gespalten.\*\*)

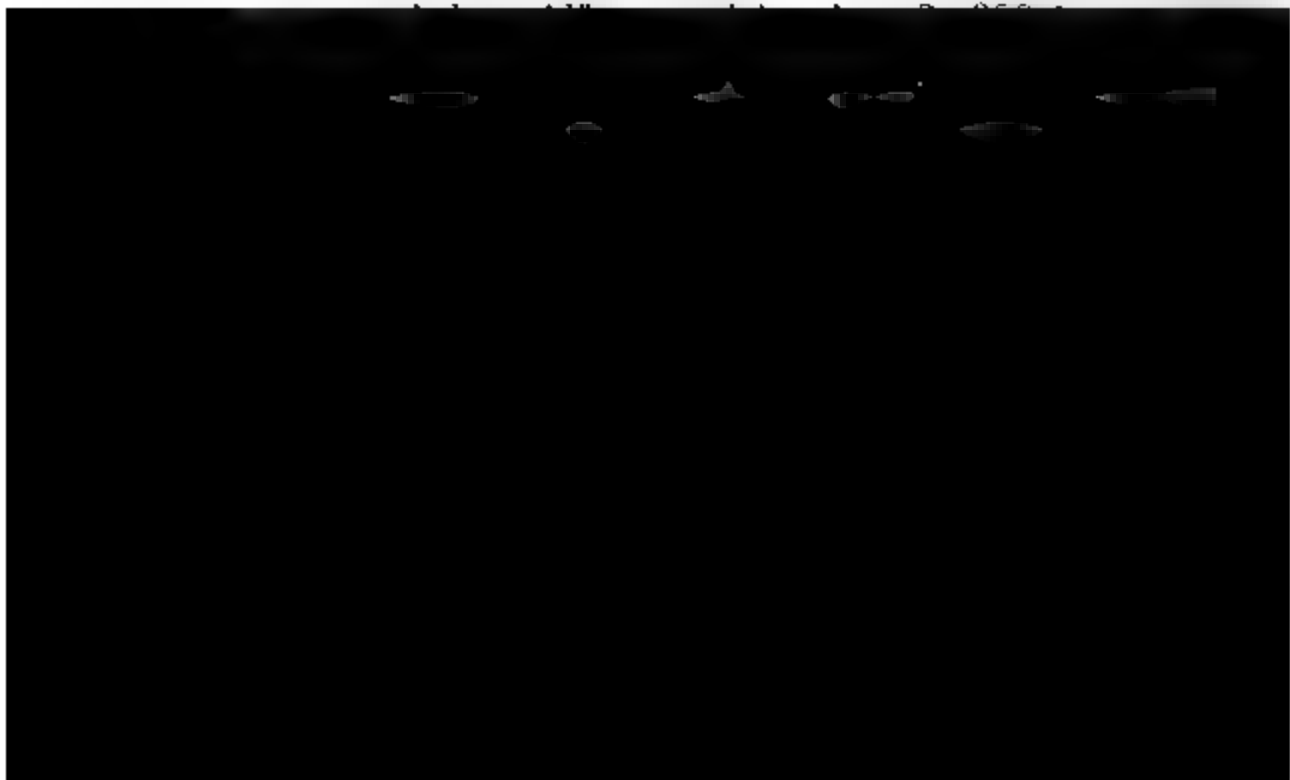
Bei Stedten, unweit Schraplau, liegen unter

1 Meter Diluvium.

3 - weisser oder lichter thoniger Sand (sogen. Letten), mit (wohl aus dem Diluvium von oben her eingesenkten) Knollensteinen.

0,5 - sogenannter Formsand (Stubensand).

4,75 - sogenannter Mergel (thoniger Stubensand), mit den bekannten Abdrücken von gut erhaltenen Diko-



Ufer der Saale, zwischen Passendorf bei Nietleben und Dölitz am Berge, angiebt. Eine Reihe von Thongruben resp. von Ziegeleien ebendasselbst auf der Gehängehöhe, gerade auf der Scheide von Tertiär und Trias, und im Liegenden des angegebenen Knollensteins deutet das dortige Vorhandensein und Ausgehen der liegenden Kapselthone an. Eine gleiche Reihe von Thongruben zeigt die ANDRAE'sche Karte auf der Grenze von Tertiär und Muschelkalk zwischen Lieskau, Cölme, Bennstedt und Köchstedt, die sich an die Thongruben auf der Section Petersberg, südwestlich von Lieskau, anschliesst. \*) Diese Daten allein beweisen schon die grosse Ausdehnung des Liegenden der Braunkohlenflötze, über das man aus oben erörterten Gründen in den Gruben so wenig erfahren kann, auch auf der linken Seite der Saale. \*\*)

Westlich vom salzigen See ist die Tertiärformation noch mehrorts durch bedeutenden Bergbau näher bekannt geworden. Sie liegt ebenfalls zum grössten Theile auf Gliedern der Triasformation, besonders auf dem Buntsandsteine, ist meist vom Diluvium bedeckt, geht aber auch öfters zu Tage aus. Die einzelnen Gebiete von bekannter oder vermutheter, bauwürdiger Braunkohle nennt der Bergmann auch hier Mulden, und viele besitzen auch wohl eine solche ursprüngliche Ablagerungsform. Unterirdisch hängen sie aber wahrscheinlich hier wie in den anderen besprochenen Gebieten mit einander zusammen oder standen doch wenigstens vor der Diluvialzeit in Verbindung.

Die wichtigsten der so abgegrenzten Mulden sind:

- 1) Die Holdenstedter oder Bornstedter Mulde,
- 2) die Riestedt-Emseloher Mulde,
- 3) die Edersleben-Voigtstedter Mulde,
- 4) die Eislebener Mulden.

---

\*) In diesen Thongruben soll der Kapselthon sehr mächtig sein. ANDRAE l. c. p. 75.

\*\*) P. HENTER l. c. p. 58 bestätigt es: Das Liegende in der Gegend westlich von Halle ist stets eine kieselige Sandmasse mit Quarzkörnern, bald lose, bald mehr oder weniger fest zu Knollenstein oder Quarzit verbunden, darunter weisser Thon.

Von OTTILJAE\*), MÖLLEB\*\*), HERTER\*\*\*) und SKYFFERT†) sind sie beschrieben worden, und ZINCKEN††) giebt von ihnen zahlreiche Profile der Bohrlöcher und Schächte.

Aus Allem geht hervor, dass sich diese Ablagerungen, abgesehen von kleinen localen Modificirungen, auf das Uebereinstimmendste der normalen Ausbildung nördlich von Halle und ganz besonders der zuletzt beschriebenen anschliessen, wie folgende kurze Profile der vier Mulden beweisen werden.

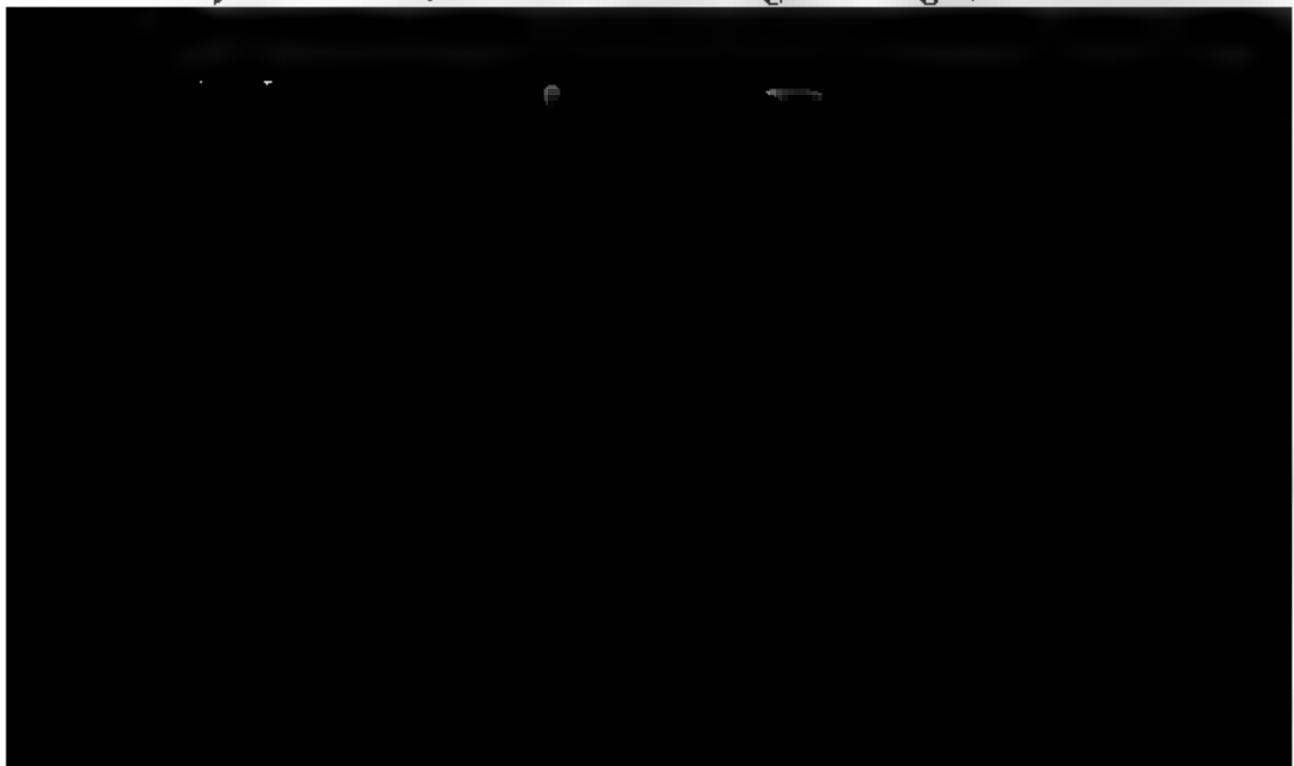
b) Die sogenannte Holdenstedter oder Bornstedter Mulde zwischen Blankenheim, Allstedt und Schraplau liegt meist auf Buntsandstein, zum Theil auch auf der Zechsteinformation und zeigt in der Regel folgende Tertiärschichten von unten nach oben:

#### I. Kapselthon:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1) Ziemlich reiner, plastischer, weisser Thon;   |                    |
| 2) Schwache (0,026 Meter) Lage von Schwefeleisen   | } sogen. Alanners; |
| 3) 0,262—0,523 Meter mächtige Holzschiebt, von Schwefeleisen durchdrungen                                |                    |
| 4) 3,923—4,708 Meter mächtige bituminöse Thonschicht mit wohlerhaltenen Blattresten, Zweigen, Samen etc. |                    |

#### II. Unterer Flötzgruppe mit Mitteln von Stubensand mit Thoneinlagerungen:

- 5) 6,277—8,369 Meter mächtige thonige, schwefel- und



- 7) 16,789 Meter grober Kies, d. h. grober, scharfer Sand mit Milchquarzgeschieben;
- 8) 6,277—8,369 Meter Flötz von erdiger, stückiger und holziger Kohle; nicht aushaltend und unregelmässig;
- 9) 1,046—2,092 Meter weisslichgrauer oder gelblich brauner, plastischer, feuerfester Thon;
- 10) 2,092—4,185 Meter gypshaltiges, erdiges Kohlenflötz;
- 11) 5—6 Meter grober Quarzsand (mitunter zu Sandstein durch Eisenoxydhydrat cämentirt), „Letten- und Formsand“, gelblichbrauner feiner Sand mit Glimmer, wenig Thon, zum Theil mit Kalkconcretionen, die Korallen ähnlich sind;
- 12) Diluvium und Dammerde.

i) Die sogenannte Riestedt-Emselohrer Mulde\*) zwischen Blankenheim und Sangerhausen liegt auf Buntsandstein mit folgender Entwicklung von unten nach oben:

#### I. Kapselthon:

- 1) Grauer plastischer, „quellender“ Thon.

#### II. Untere Flötzgruppe mit Mitteln von Stubensand:

- 2) Fünf bis sechs Flötze von ca. 6—7 Meter Gesamtmächtigkeit werden durch 4 Meter mächtige Lagen eines graulichweissen, „quellenden“, zum Theil sandigen Thons geschieden. Die Flötze sind braune Moorkohle mit Lignit;
- 3) Thon, scharfer Sand, thoniger grober Sand mit Quarzgeschieben.

#### III. Diluvium:

- 4) Eisenschüssige, ockergelbe bis rostbraune Lehmschicht;
- 5) Dammerde.

k) In der sogenannten Edersleben-Voigtstedter Mulde zwischen Sangerhausen, Allstedt, Artern giebt OTTILIAE im Profile bei Voigtstedt keinen Kapselthon an, sondern auf

---

\*) Vergl. auch Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. VIII., S. 5 f.

dem Buntsandstein gleich Stubensand, d. h. glimmerreichen, bräunlichen Formsand, dem das 1—12,5 Meter mächtige, unregelmässige Flötz von erdiger, zum Theil stückhaltiger, schwefeleisenreicher Formkohle folgt, welches erst von einer dünnen, oft fehlenden Schicht plastischen Thons\*), dann von sandigen Letten (Stubensand) bedeckt wird, ehe das Diluvium sich darüber legt.

l) Von den Eislebener Mulden will ich nur die kleine von Helbra, nordwestlich von Eisleben, auf Buntsandstein in den Vergleich ziehen.

Das Liegende bildet ein reiner, weisser, sehr plastischer Thon (Kapselthon), darüber eine schwache Schicht dunklen Sandes (Knollensteinzone), dann das 12—17 Meter mächtige Flötz von erdiger, häufig holziger Kohle (Unterflötz), hierauf Kies, Formsand, sandiger Letten (Stubensand), zuletzt Diluvium.

m) Südlich von allen diesen Braunkohlenablagerungen im Gebiete der Saale und Elster, zwischen Merseburg, Weissenfels, Naumburg, Zeitz, Altenburg und Leipzig, also in das Thüringische und Sächsische hinein, ist meist auf dem dortigen Buntsandstein, zum Theil auch auf Muschelkalk und in der Regel unter dem Diluvium, eine grosse Anzahl von Braunkohlenbildungen abgelagert, „die“, wie OTTILIAE\*\*) sagt, „ihren Kohlenreichtum wegen einer hohen Bedeutung für sich



von Halle gewonnenen Resultate eine weit nach Süden gehende Gültigkeit zu haben versprechen.

Nach OTTILIAE folgt nämlich, wenn man von dem Näheren in den ermüdenden Registern ZINCKEN's\*) absehen will, hier auf das ältere Gebirge:

1) ein heller bläulicher, graulicher oder gelblicher, quellender, plastischer Thon (Kapselthon mit Knollensteinzone?);

2) untere Flötzgruppe mit Mitteln und Bedeckung von theils feinen, theils groben, bald reinen, bald glimmerigen, bald thonigen (sogen. Letten), scharfen Quarzsanden (sogen. Kies, scharfer Sand, Formsand), meist weiss nur local durch Eisenoxydhydrat oder Kohlensubstanz gefärbt und mehrfach zu Sandsteinen cämentirt, in denen ganz besonders sich wohl erhaltene Pflanzen (namentlich an den oben genannten Orten\*\*) und auch die berühmten *Limulus* finden. Selten liegen noch in den Stubensanden schmale Lager von reinem Thon wie in der Dölauer Haide bei Halle. Darüber folgen auch hier die diluvialen Absätze. Die Gegend nordöstlich von hier, wo sich über dem Stubensande das Oberflötz und weiter hin die marinen Absätze von Leipzig und Priestäblich anlegen, muss von localen Untersuchungen näher ermittelt werden.

---

Indem ich glaube, durch die bisherigen Parallelen, wenn auch nicht bewiesen — denn das können nur die späteren Specialaufnahmen und Untersuchungen — so doch wenigstens es höchst wahrscheinlich gemacht zu haben, dass die nördlich von Halle beobachtete Schichtenfolge im Tertiär eine allgemeine Bedeutung und Gültigkeit für alle in der Provinz Sachsen und in den anstossenden oder eingreifenden ausserpreussischen Landestheilen vorhandenen Tertiärbildungen beanspruchen darf, möchte ich nun noch denselben Vergleich auf die viel weiter entlegenen

#### n) Braunkohlenablagerungen der Mark Brandenburg

ausdehnen.

---

\*) ZINCKEN, Physiographie p. 566 ff. u. 656 ff.; Ergänzungen p. 185 ff. u. 168 f.

\*\*) Siehe oben S. 300 f.

Diese Parallele wird gegen die obigen ausserordentlich erleichtert und begünstigt durch die vortreffliche, in der Literatur befindliche PLETTNER'sche Monographie der Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg.\*) In derselben macht PLETTNER nach einer speciellen Beschreibung der einzelnen Gruben und Vorkommnisse den äusserst dankenswerthen und gelungenen Versuch, ein allgemeines Bild der dortigen Braunkohlenformation zu entwerfen.\*\*) Um meinen Zweck zu erreichen, brauche ich deshalb nur dieses Bild dem sächsischen gegenüber zu stellen und den Lesern dieser Zeilen durch Hervorheben der Hauptvergleichsstellen diesen Vergleich möglichst zu erleichtern.

Die Schwierigkeit, bei der Veränderlichkeit der jüngeren Gebirgsbildungen an den einzelnen Beobachtungspunkten die allgemein durchgreifenden, deshalb aber um so wichtigeren und interessanteren Züge dieses Bildes aufzufinden und hervorzuheben, wohl erkennend, wählt sich PLETTNER zur Darstellung der Schichtungsfolge zuerst einen kleineren Kreis von Beobachtungsorten, und zwar die Gruben von Frankfurt a. d. Oder, Müncheberg und Buckow als den natürlichsten Mittelpunkt, und prüft dann die allmäligen Veränderungen der hier gefundenen Normen, je weiter er sich von diesem Mittelpunkte entfernt. PLETTNER und ich haben also denselben Weg eingeschlagen. Was ihm die genannte Gegend von Frankfurt etc. für die Mark war, ist mir die Gegend nördlich von Halle für die Provinz Sachsen gewesen. Indem ich beide Bilder nebene-

**Mark nach PLETTNER.**

- 4) Hangende Flötzpartie (drei Flötze mit Formsandmitteln).
- 5) Lettenlager und Kohlen-sand.
- 6) Liegende Flötzpartie (meist vier Flötze mit Kohlen-sandmitteln).
- 7) Kohlensand (als unmittelbares Liegendes).
- 8) Unterlage bis jetzt nirgends in den Gruben aufgeschlossen (Thon?).

**Sachsen nach LASPEYRES.**

- 4) Obere Flötzgruppe (meist nur ein Flötz).
- 5) Stuben- oder Quarzsand mit thonigen (Letten-) Lagen.
- 6) Untere Flötzgruppe (ein bis sechs Flötze mit Stubensandmitteln).
- 7) Knollensteinzone (d. h. Stubensand mit oder ohne Knollenstein).
- 8) Kapselthon.

Wegen der wechselnden Mächtigkeit der einzelnen Schichten an den verschiedenen Beobachtungsorten sind alle Zahlenangaben und Vergleiche vermieden worden, und bei der von mir nur in's Auge gefassten, ganz allgemeinen Parallele muss von den örtlichen Modificationen in weiterer Entfernung von Frankfurt abgesehen werden. Am veränderlichsten scheint in der Mark wie in Sachsen die Zahl der Flötze zu sein. Aber auch die Art der Flötze ändert sich zum Theil, so dass in der unteren Gruppe bei Muskau an die Stelle der Kohlenflötze Alaunerdelager getreten sind, also genau so wie in der Holdenstedter Mulde in der Provinz Sachsen.

Diese Uebereinstimmung zwischen den Tertiärgebilden der Mark und der Provinz Sachsen wird noch grösser, wenn man die einzelnen, stratigraphisch in Parallele gestellten Glieder petrographisch vergleicht, was die vortreffliche Gesteinsbeschreibung von PLETTNER\*) im allgemeinen Schlusstheile seiner Arbeit in jeder Weise ermöglicht. Damit der Leser sich selber ein Urtheil über die Uebereinstimmung bis in's Kleinste bilden kann, will ich, um ihn zugleich unabhängig von der PLETTNER'schen Arbeit zu machen, in aller Kürze die Diagnosen der märkischen Gesteine folgen lassen.

\*) l. c. p. 434 ff

1) Der Glimmersand (PLETTNER)\*) entspricht vollkommen unserem oberen marinen oder Form- oder Glimmsand, denn er besteht aus feinen, eckigkörnigen, farblosen Quarzkörnern in weit überwiegender Menge, aus kleinen losen oder emailweissen Glimmerschüppchen in sehr verschiedener Menge und sehr untergeordnet aus einzelnen schwarzen Pünktchen, die nicht Kohle sind (PLETTNER lässt sie zweifelhaft; sollten sie Glaukonit oder Lydit sein?). Ein geringer Thongehalt macht sich nur beim Schlämmen bemerklich. Der geringere oder grössere Gehalt an Eisenoxydhydrat macht den weissen Sand streifenweise oder fleckweise gelblich oder bräunlich; bei Zunahme des Gehaltes gehen einzelne Schichten in einen eisenschüssigen Sandstein von geringerer oder grösserer Festigkeit über, der aber stets nur von so geringer Ausdehnung und Mächtigkeit ist, dass er auf den Namen der Sandsteinschicht nicht Anspruch machen kann. Auch der Glimmsand hat auf seiner Lagerstätte einen so grossen Zusammenhalt, dass er hohe und steile Abstürze bildet, obwohl er zwischen den Fingern leicht zu körnigem Staube zerfällt. Diese hier nur sehr gekürzte Beschreibung verleiht sich beim Lesen in Gedanken in die Formsandgruben der Beidersee und Möderau nördlich von Halle, wo vielleicht der Gehalt an Glimmer noch grösser zu sein scheint.

2) Sinterienthon.



in den tieferen Lagen, bräunlichgrau in den oberen durch Anhang von Eisenoxydhydrat aus Schwefeleisen vermittelt der Sphäroliten. Aus den Schwefelkieskugeln entstehen zugleich kleine Thoneisensteinnieren. Er ist frei von Sand, er plastisch und fett, zerfällt beim Trocknen, wenn er nicht vorher geknetet ist, in stängelige und blätterige Bruchstücke (genannte Schilferchen) mit scharfen Kanten. Mit Säure kocht braust der Thon nur schwach; meistens ist der Kalkgehalt zu einzelnen bis kopfgrossen Septarien concentrirt, in deren Klüften sich gelblicher Gyps befindet. Der Thon ist eine compacte, ungeschichtete Masse von sehr wechselnder Feinheit. Gyps findet sich in ihm als einzelne, schön ausgebildete Krystalle bis zu Zollgrösse oder als Krystallgruppen. Als lokalen Ausnahmen sind Conchylien darin meist seltene Einschlüsse.

### 3. Der Formsand mit Lettenlagen

entspricht ebenfalls petrographisch dem sächsischen unteren Braunkohlen- oder Magdeburger Sande, der ja auch oben lettig werden, d. h. in den Septarienthon übergehen kann.

In weit überwiegender Menge, aber mit staubartiger Feinheit des Kornes, setzt der Quarz den Formsand zusammen; er bei weitem untergeordnetere, stets weisse Glimmer fehlt aber niemals, und Kohlenstäubchen, bald in grösserer, bald in geringerer Menge, sind dem Sande meist eingemengt, fehlen aber auch gänzlich und bedingen die verschiedenen Farben (weiss, bräunlichgrau, schwärzlichbraun), die oft plötzlich und in dünneren Lagen mit einander wechseln.

Die staubförmigen Quarztheilchen erweisen sich unter der Lupe als abgerundete Körner. Trotzdem der Sand keinen Kalkgehalt haben soll (was bei dem Wechsel mit Letten bezeichnend ist; LASPEYRES), fühlt er sich ebenso milde und fast plastisch an als ein sandiger Thon. Die feinsten Einschlüsse nimmt er an und bewahrt sie scharf und genau; das macht ihn als Formsand für Eisengiessereien so schätzbar und ihm den Namen gegeben. In denselben Eigenschaften des Formsandes ist es begründet, dass er in der Natur steile und senkrechte Wände bildet und dass er in den Gruben so feste

Stösse darstellt, dass man in ihm getriebene Strecken durch Zimmerung zu sichern braucht. Ueberall ist der Sand sehr deutlich und meist feingeschichtet, und die einzelnen Schichten wechseln mannigfach in den Farben ab. Beigemtes Eisenoxydhydrat und Gyps geben oft einen ursprünglichen Schwefelkies- und Kalkgehalt zu erkennen.

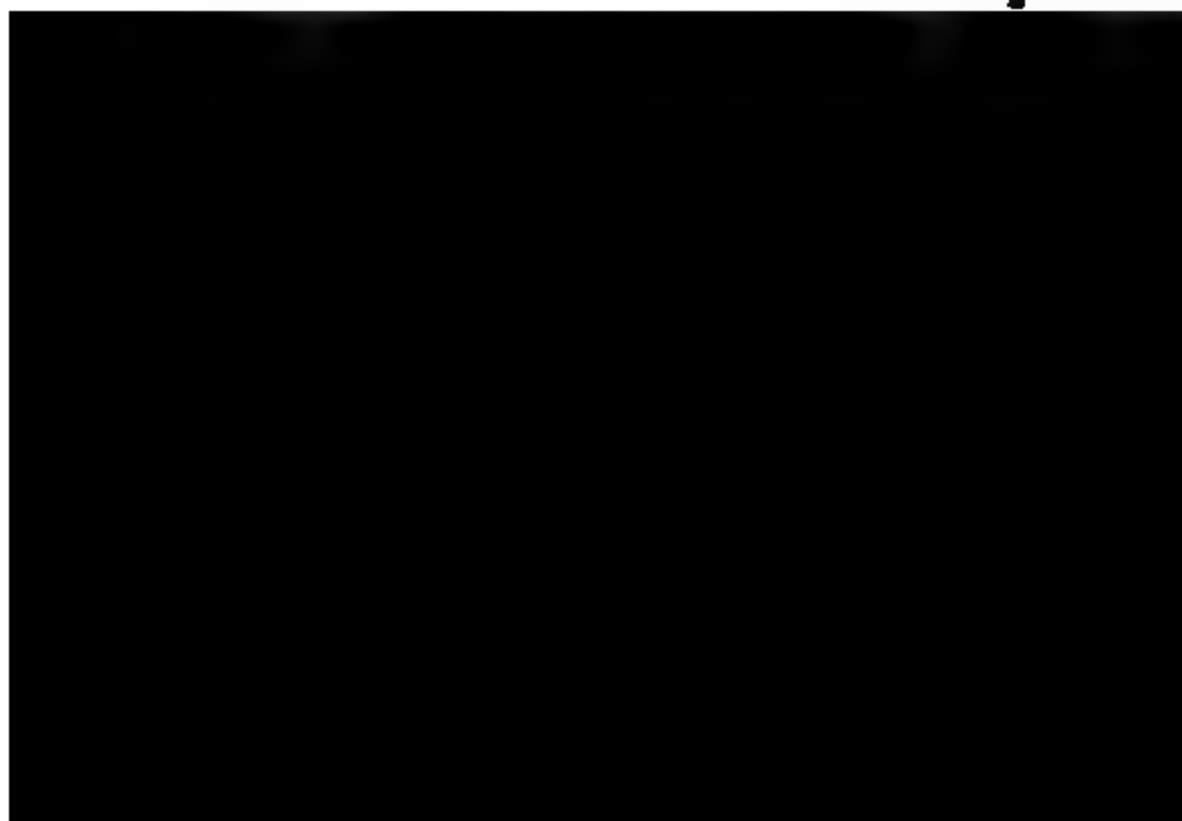
Die Letten sind nichts anderes als ein thoniger Sand, dessen Thongehalt sehr verschieden gross sein kann. Die Menge an Kohlentheilchen kann besonders in der unteren Flötze sehr gross werden, so dass die Farbe der Letten ungemein verschieden sein kann. Dass sie noch standfest, wasserdichter als die Formsande durch die Menge Thones sind, lässt sich denken. Der Glimmer und der grobere Sand finden sich gern in grösseren Mengen auf Schichtflächen ein, und die Glimmermenge soll mit dem Thongehalte abnehmen.

Gyps und Eisenoxydhydrat deuten in den Letten eben auf Schwefelkies hin.

Dem geognostischen Kenner von Halle fällt bei der Beschreibung sofort der Kirchberg in Gutenberg ein!

#### 4. Die hangenden Flötze

mit Formsandmitteln sind auch in der Mark vorherreichen Erdkohle zusammengesetzt, die bituminöses Holz enthält.



ohne alle Kohleneinmischung über, dessen Körner dann zu 7 Mm. Durchmesser erreichen.

Der Kohlensand wird manchmal thonig und dadurch entstehen die sandigen Thone von PLETTNER. Sie unterscheiden sich von den Letten durch das gröbere Quarkorn und Mangel an Schwefelkies, Gyps und Bitumen, also auch durch ihre, bläulich- oder grünlichgraue Farben. Der Sand darin bald gröber, bald feiner, bald in geringerer, bald in grösserer Menge vorhanden und deshalb der Thon bald mehr, bald weniger plastisch. Der Sand darin besteht fast nur aus farblosem Quarz, selten aus Glimmerschuppen. Die grüne Farbe solcher sandiger Thone ist bedingt durch das Auftreten verstreuter, kleiner, apfelgrüner Körnchen (Glaukonit?). Diese sandigen Sande und sandigen Thone entsprechen den thonigen Kesselsanden mit Kapselthonlagen in der Provinz Sachsen, den sogenannten Letten und Mergeln von Nietleben etc.

Bei Muskau finden sich im sandigen Thone des Liegendes (also im Niveau der Halleschen Knollensteinzone!) ein sehr grobkörniges, mit Thon innig durchmengtes Gestein, das frisch gefördert leicht zerreiblich ist, an der Luft rasch getrocknet aber zu einem festen Sandsteine erhärtet, welcher Blöcke von 0,314—0,628 Meter Durchmesser bildet und so zähen Zusammenhang hat, dass beim Zerschlagen gar häufig die Quarkörner eher zerbrechen, als dass sie sich voneinander lösen. Wo der sandige Thon mit Kohlenflötzen in unmittelbare Berührung tritt, nimmt er Kohlentheile auf und enthält dann gerne Blattabdrücke.

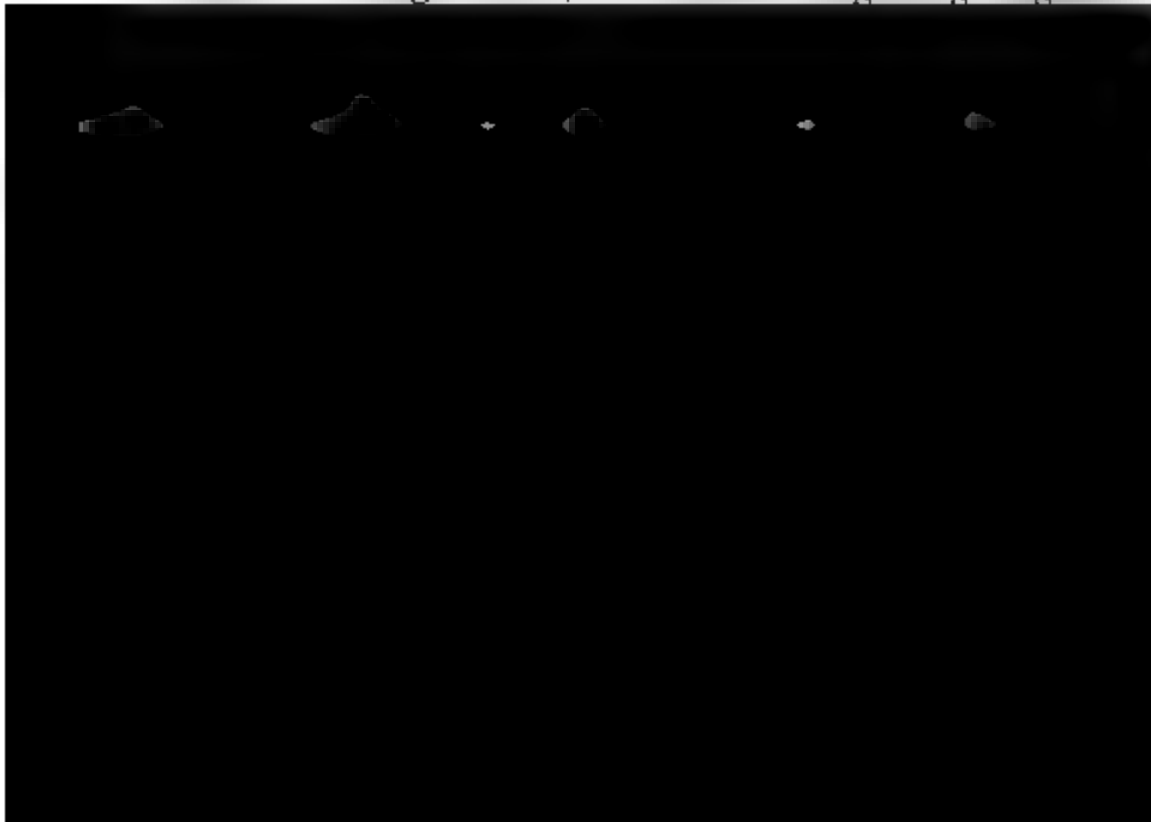
## 7. Die liegenden Flötze

Wie die unteren in Sachsen (vergl. OTTILIAE l. c. p. 223) herrschend auch Moorkohle, allerdings nur untergeordnet bituminösem Holze.

Das bisher noch nicht in Grubenbauen der Mark bekannt gewordene Vorkommen von liegendem Thon (Kapselthon) liegt wohl daran, dass man das Liegende der Flötze noch niemals tiefer als einige Zoll kennen zu lernen bestrebt gewesen ist. In im südwestlichen Holstein hat man durch zwei Bohrer tiefere Aufschlüsse über die Lagerungsfolge der jünge-

ren Schichten erlangt\*); im Bohrloche bei Altona fand von 110—302' Tiefe nur blaugrünen, fetten Thon mit Gl und Sand; im Bohrloche von Glückstadt von 114—478' falls fast nur lichte, fette Thone, die allerdings vielleicht Theil der Triasunterlage angehören. Dadurch wird der Kthon als Liegendstes auch in der Mark sehr wahrsc Bei den Tertiärablagerungen ist ferner noch die Charakte gemeinsam, dass ihnen die kohlensauren Salze, bes Kalkspath, als selbstständige Gesteine fremd sind; sie l sich nur ganz untergeordnet als Imprägnation und etwas figer als Concretionen im Septarienthone, abgesehen von organischen kohlensauren Kalke der Conchylien in dem Gesteine.

Auf die schon früher hervorgehobene, von den sächs ungemein abweichende Lagerung der märkischen Tertiärbi gen will ich nicht näher eingehen. Während die Küstenbi gen in der Provinz Sachsen unverrückt ihre ursprüng mehr oder weniger horizontale Ablagerungsart beibehi wurden die mehr von den Küsten entlegenen, märkischen sätze vor der Diluvialzeit und deren Erosionen\*\*) gene die Steinkohlenschichten anderer Gegenden gesattelt, ges und selbst mehrfach verworfen, wie das PLETTNER in Arbeit und auf den Figurentafeln dazu so gut und ausführ beschrieben hat: „Nirgends in der Mark ist die Braunk formation in ungestörter, horizontaler Lagerung angetroffen





PLETTNER'schen Namen haben nun zwar die Priorität gegen meinigen, die ich gerne, wenn es eben anginge, zurückste; allein man kann doch nicht bei Halle einen Sand Form-sand nennen, der dort nicht zum Formen, wohl aber dafür ein leeres gebräuchlich wird, oder ich kann bei Halle gewiss nicht von einem Kohlensande sprechen, der nur ausnahmsweise Kohle hält, während ein anderer durch Kohleeinmischung charakterisiert wird. Deshalb wird mir schon Herr PLETTNER\*) erlauben, dass ich für die drei Sande im norddeutschen Tertiär die folgenden Namen:

- |                                       |   |                     |
|---------------------------------------|---|---------------------|
| 1) oberer Tertiär- oder Glimmersand   | { | a) mitteloligocäner |
| 2) mittlerer Tertiär- oder Kohlensand |   | oder Magdeb. Sand.  |
| 3) unterer Tertiär- oder Quarzsand    |   | b) unteroligocäner  |
|                                       |   | oder Egelsand.      |

vorschlage. Es hörten dann somit die PLETTNER'schen Namen: Formsand und Kohlensand, und in meiner Arbeit die Ausdrücke: Formsand, Alluminitsand und Stubensand ferner zu kommen auf.

Weitere Vergleiche mit dem der Provinz Sachsen noch weiter liegenden Tertiär von Holstein, Mecklenburg, Pommern, Posen, Schlesien etc. will ich mir hier versagen, und anderen Arbeiten überlassen, zu entscheiden, ob auch für diese Gegenden die im Vorhergehenden — wie es scheint — vorgewonnene Gliederung des norddeutschen Tertiärs Gültigkeit besitzt.

Mit dieser Abhandlung über die Braunkohlenformation der Gegend nördlich von Halle, die schliesslich länger geworden ist, als bei ihrem Beginne zu erwarten stand, hoffe ich:

1) einen Beitrag zur positiven Kenntniss des Tertiärs in Norddeutschland geliefert zu haben durch die von mir bei Bearbeitung der Sectionen Petersberg, Gröbzig und Zörbig der preussischen geologischen Karte gesammelten Beobachtungen;

2) durch die daran geknüpften Vergleiche den Beweis beigetragen zu haben, dass die Gegend nördlich von Halle für

---

\*) dessen Namen Kohlensand nur auf die vorherrschende Lage dieses Sandes zwischen den zwei Gruppen von Kohlenflötzen bezogen werden, allein nach keiner Seite hin befriedigen kann.

das Studium und die fernere, besonders kartographische Bearbeitung der Tertiärformation von der Provinz Sachsen Ausgangspunkt und Schlüssel bilden muss, den ich nach Niederlegung meiner Kartenaufnahme in der P. Sachsen meinen zukünftigen Nachfolgern in dieser Art deren Erleichterung und Beschleunigung übergebe;

3) durch die Vergleiche des Tertiärs in der P. Sachsen mit dem in der Mark an einem neuen Fall Beweis geliefert zu haben, dass auch ganz junge Sediment- und Schichtensysteme eine ebenso weit aushaltende und stets gleichbleibende Beschaffenheit aufweisen können wie diejenigen älterer Formationen.

---

Mögen besonders die Fachgenossen, in deren Interesse ich diese Abhandlung geschrieben habe, also die, welche der Aufnahme der grossen geognostischen Karte von Preussen und Thüringen in Tertiärgebiete kommen werden, die aus diesen eigenen und fremden, oft sehr ungenügenden Bestimmungen angestellten Vergleiche nachsichtig beurtheilen; und den am häufigsten diese Arbeit zur Hand nehmen müssen meine Aufnahmen bei den übrigen kontrolliren.

#### 4. Das Gouvernement Moskau.

Von Herrn H. TRAUTSCHOLD in Moskau.

Hierzu Tafel XIII. und XIV.

Durch eine von der Russischen Regierung gewährte Unterstützung ist die Kaiserl. Mineralogische Gesellschaft in Petersburg in den Stand gesetzt, seit dem Jahre 1866 durch ihre Mitglieder eine Reihe von Untersuchungen bewerkstelligen zu lassen, welche vorzugsweise die geologische Kartirung Russlands zum Zweck haben. Es sind seit jener Zeit die Gouvernements Petersburg, Twer, Moskau und Kasan durchforscht und die betreffenden geologischen Karten entworfen worden.

Mit der Aufnahme des Gouvernements Moskau wurden AUERBACH und ich betraut. AUERBACH bereiste den nordöstlichen Theil des Gouvernements im Sommer des Jahres 1866, an welchem er leider der Tod jedoch vor Vollendung der Arbeit, und er hinterließ auch keine Karte des von ihm besuchten Landes- theils, obgleich dieselbe von ihm entworfen war; wenigstens war in seinem Nachlasse nichts davon vorhanden.

Bei der Theilung der Arbeit war mir der südliche Theil des Gouvernements zugefallen; ich bereiste demnach im Jahre 1866 den südöstlichen Theil, beschäftigte mich in den folgenden Jahren mit dem südwestlichen und schloß im Sommer 1870, nachdem mir der Auftrag dazu von Seiten der Mineralogischen Gesellschaft geworden, mit der Aufnahme des nördlichen Theils die ganze Arbeit ab.

Die Schriften über die geologische Aufnahme Russlands werden unter dem Titel: „Materialien für die Geologie Russlands“ veröffentlicht. Meine Abhandlung über den südöstlichen Theil des Gouvernements Moskau wurde noch deutsch gedruckt, da auch in den „Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft zu Petersburg“ die Aufsätze in verschiedenen Sprachen abgedruckt werden. Alles später von mir über denselben Gegenstand Geschriebene ist indessen in russischer

Sprache zur Veröffentlichung gelangt, da nach einem Beschlusse der Commission für die geologische Aufnahme „die Materialien nur russisch gedruckt werden sollen. Es ist daher der Zweck vorliegender Blätter, das deutsche geologische Publikum, das das Russische nicht zugänglich ist, im Auszuge mit dem Bekannten zu machen, was die Aufnahme des ganzen Gouvernements Moskau an wissenschaftlichen Resultaten geliefert hat.

Es sei mir gestattet, hier einige Worte über die russisch geschriebenen wissenschaftlichen Arbeiten einzuschalten, zu denen mir Aeusserungen des Bedauerns über dieselben, die ich während meines letzten Aufenthalte in Deutschland gehört, genügende Veranlassung scheinen. Seitdem man das Lateinische als allgemeine Sprache der Wissenschaft aufgegeben hat, seitdem sich die Völker des bequemsten Hauskleides (der eigenen Muttersprache) bei ihren wissenschaftlichen Arbeiten bedienen, hat sich die Bewegung in den Geistern vervielfacht und hat die gekräftigte Forschung die reichsten und wunderbarsten Früchte getragen. Mögen auch andere Factoren der Entwicklung des wissenschaftlichen Sinnes nicht unwesentlich beigetragen haben, dennoch wird Niemand leugnen können, dass dem Fortschritt Vorschub geleistet wurde durch den Gebrauch der Muttersprache, welche die geeignetsten Mittel in die Hand giebt, den Gedanken sofort die geeignetste Form zu leihen. Kann man sich nun darüber wundern, dass nicht bloß die leitenden Kulturvölker, sondern auch andere, dieses so werthvollen Vortheile theilhaftig zu sein wünschen? Endlich

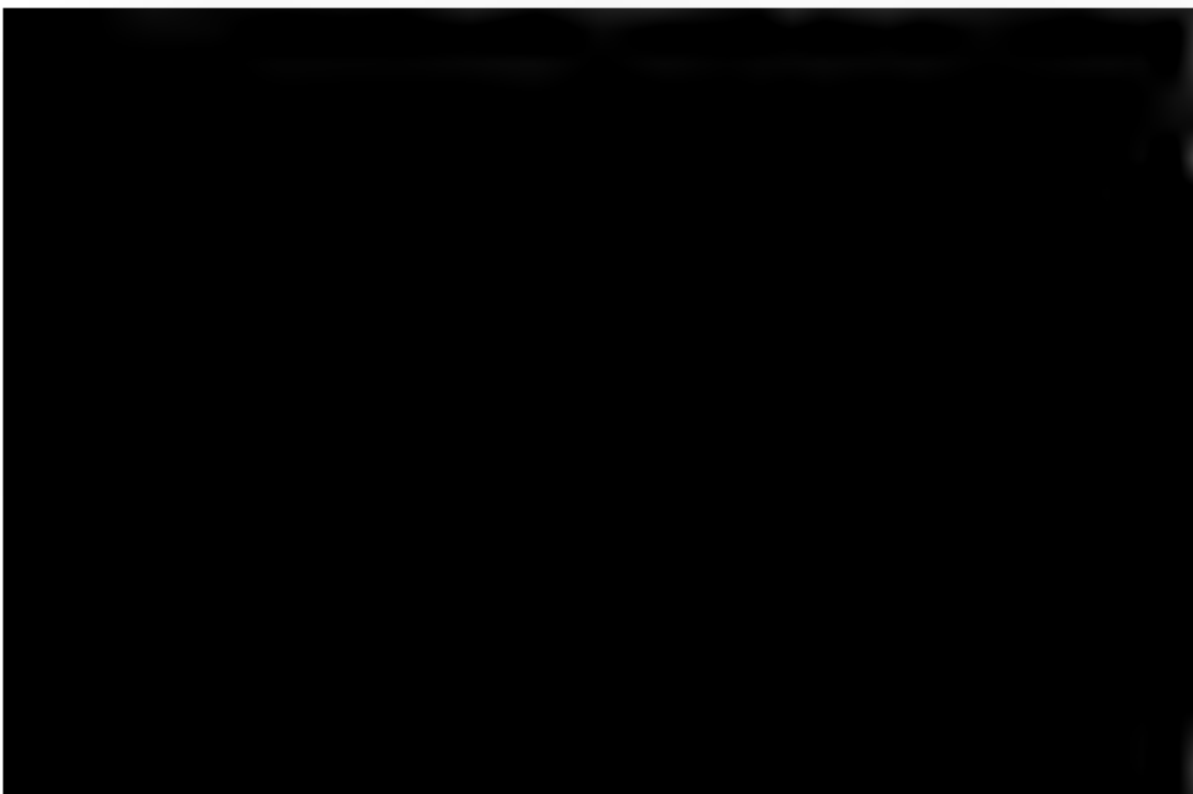
wöhnliche Antwort auf diese Frage ist, dass hervorragende Leistungen, selbst in der unbekanntesten Sprache geschrieben, nichtsdestoweniger bald ihre Uebersetzer finden, und dass die Producenten mittelmässiger Werke ja selbst die Sorge für die Verbreitung ihrer Werke auf sich nehmen können. Indessen ist das Meiste des Geschriebenen Mittelgut, und in den Naturwissenschaften namentlich sind die Mittheilungen von That-sachen und Beschreibungen von Gegenständen niemals geniale Producte, und doch sind sie den Arbeitern in der Wissenschaft für ihre Forschungen nöthig, ja in vielen Fällen dürfen sie garnicht unberücksichtigt bleiben, wenn es sich um Vollständigkeit, um Darstellung eines Ganzen handelt. Wenn daher sich alle Völker ihrer eigenen Sprache für ihre wissenschaftlichen Publikationen bedienen, so ist dem Unbekanntbleiben wichtiger Thatsachen nicht anders als durch Uebersetzungen entgegenzutreten, und es lässt sich erwarten, dass in der Zukunft, hoffentlich der Glanzperiode der Wissenschaft, die Uebersetzer eine ähnliche Rolle spielen werden, wie die Abschreiber vor Erfindung der Buchdruckerkunst. Es wäre lächerlich, das Ansinnen an die Naturforscher zu stellen, dass sie sich mit allen möglichen Sprachen bekannt machen, ehe sie an das Studium der Mutter Erde gehen; es wäre schon deshalb lächerlich, weil sie sich durch Ueberladung des Gedächtnisses unfähig für Production im Gebiete der Naturwissenschaften machen würden. Also mögen Natiönchen und Nationen sich ihrer eigenen Sprache bedienen und möchten wir in der Hoffnung auf Uebersetzer nicht betrogen werden.

Nach dieser Abschweifung, welche ausserdem zur näheren Motivirung der Veröffentlichung dieser Arbeit dient, komme ich zum eigentlichen Gegenstande derselben, zur Darlegung der geologischen Verhältnisse des Gouvernements Moskau, welche in der beigegebenen Karte und in dem idealen Durchschnitt bildlichen Ausdruck gefunden haben. Es ist das ein kurzer Auszug dessen, was in meinem Commentar zur speciellen geologischen Karte des Gouvernements Moskau gegeben ist, der nur insofern eine Abänderung erlitten hat, als die Beschreibung in jenem Commentar den Flussläufen nachgeht, während hier die einzelnen Formationen in ihrer Reihenfolge von unten nach oben abgehandelt werden sollen.

## Bergkalk.

Sämmtliche Schichtencomplexe, welche innerhalb des Gouvernements Moskau zu Tage treten, lassen sich in vier Gruppen zusammenstellen, insofern sie zum Bergkalk, zum Jura, zur Kreide und zu den eluvialen Bildungen gehören. Bergkalk bildet demnach, abgesehen von dem Devonischen und Silurischen, in welche nur der Bohrer hinabgestiegen ist, die sichtbare Grundlage aller übrigen Bildungen.

Die tiefste Schicht des Moskauer Bergkalks, die bei Saepuchof zu Tage tritt, gehört dem mittleren Bergkalk an; sie ist durch *Nautilus bicarinatus*, *Cyrtoceras rugosum* und *Goniatis sphaericus* charakterisirt, welche in einem grauen Kalksteine eingeschlossen sind. Ueber diesem grauen Kalk lagert eine nicht unbedeutende Schicht dunkelvioletten Thones, dicht angefüllt mit den Schalen von *Productus lobatus* und *Terebratulina ambigua*, zwischen denen man kaum ein Bruchstück eines anderen Schalthieres findet. Dieses Lager bildet eine sehr charakteristische, überall leicht erkennbare Grenzschiefer gegen den oberen Bergkalk. Letzterer besteht aus einer Reihe von Kalkbänken, welche durch thonige Zwischenschichten von einander getrennt sind. Er ist an mehreren Orten des Gouvernements in einer Mächtigkeit von ungefähr 50 Füssen aufgeschlossen. In den grossen Steinbrüchen von Kalomna und Mjatschkowa kann man Gelegenheit zu beobachten, dass die einzelnen Kal-



sten Kalkbänke weich und weiss wie Kreide ist. Diese Bank, welche ziemlich viel *Spirifer mosquensis* und *Chaetetes radians* art, ist wegen ihrer Schneidbarkeit ein gesuchter Artikel architectonische Zwecke. Unter diesem weissen Kalk lagert Fusulinenkalk, ein etwas kieseliges, rauhes, poröses, hartes Gebilde, welches vorzugsweise aus Gehäusen der *Fusulina lindrica* besteht und für technische Zwecke unbrauchbar ist. Auf den Fusulinenkalk folgt dann wieder harter, weisser Kalk. Die Fossilien haben sich am besten in den thonigen Schichtungen erhalten, und namentlich sind sie die Larstatte der schönen Crinoidenkronen. Die von mir beschriebenen *Cromyocrinus simplex* und *geminatus*, *Poteriocrinus multicaulus* und *bijugus*, *Hydriocrinus pusillus*, *Forbesiocrinus incurvus* und *Stemmatocrinus cernuus* stammen meist aus diesem Thone.

Die Fauna ist natürlich nicht an allen Orten dieselbe, sondern modificirt sich je nach den vorherrschenden Arten, denn auch *Spirifer mosquensis* nirgends fehlt. So hat z. B. an der Nara *Orthisina arachnoidea* die Oberhand, an der Oka *Leptorhynchus venustus*, bei Woskressenskoje *Fenestella veneris*, an der Pachra Korallen etc.

Der Bergkalk tritt nur ausnahmsweise auf der Höhe der Ebene zwischen den Flussläufen zu Tage, in den allermeisten Fällen ist er durch die Flüsse selbst blossgelegt und von ihnen durchschnitten oder vielmehr durchgewaschen. Diese Durchwaschungen haben namentlich gegen die Oka, d. h. gegen den tiefsten Theil des Gouvernements hin, stattgefunden. Die Nebenflüsse der Oka, die Lapasnja, die Koschirka, auch die Nara selbst haben sich, wie die Moskwa in ihrem unteren Laufe, ihren Weg durch den Bergkalk bahnen müssen. Die Uferwände der Moskwa oberhalb Kalomna bestehen auf beiden Seiten des Flusses ganz aus Bergkalk, und sogar oberhalb Moskau, zwischen den Städten Moschaisk und Swenigorod, bestehen die Ufer auf weiten Strecken nur aus Kalk. Im nördlichen und höheren Theile des Gouvernements indessen ist nur die Kljasma den Bergkalk in grösserem Maassstabe blossgelegt, alles Uebrige ist, mit Ausnahme eines kleinen Punktes bei Wolokalamsk, von jüngeren Bildungen eingenommen. Hieraus ist ersichtlich, dass der Bergkalk sich in sehr wenig von der Horizontalität abweichenden Bodenflächen abgelagert hat und, abgesehen von der Wirkung atmosphärischer

Gewässer, im Wechsel der Zeiten keine Aenderung in seiner Lage erfahren hat.

Im Allgemeinen ist aller Bergkalk des Gouvernements Moskau jüngerer Bergkalk, aber schon bei Sserpuchof, an der Grenze des Gouvernements Tula, treten, wie schon erwähnt, die mittleren Schichten auf, und der genannten Stadt gegenüber, auf dem rechten Ufer der Oka, findet sich schon der untere Bergkalk mit *Productus giganteus* in massigen Lagern entwickelt in denselben, die weiter nach Süd und Südwest die Unterlage für die Steinkohlen Mittelrusslands abgeben. Auf dem jüngeren Bergkalk lagert keine Steinkohle; wenigstens ist bis jetzt nur an dem rechten Ufer der Nara ein unbedeutendes Nest Kohle zwischen Bergkalk und Jura aufgefunden.

Innerhalb des Gouvernements Moskau lagert der Bergkalk, wie schon erwähnt, fast horizontal, und nur zwischen Sserpuchof und Kalomna hält das Fallen der Schichten mit dem des Flusses (der Oka) gleichen Schritt. Im Ganzen und Grossen aber ist das Fallen ersichtlich ein östliches und südöstliches, übrigens aber ein vielfach von den Undulationen des ursprünglichen Meeresbodens abhängiges, so dass z. B. 250 Werst O.S.O. von Moskau, bei Kassimof und Jelajna, Bergkalk und Jura ganz in denselben Verhältnissen hervortreten wie im Gouvernement Moskau; auch bei Saamara tritt wieder Bergkalk hervor, ohne dass Störungen in der Schich-



Stellenweise zwischen Bergkalk und Jura eingelagerte rothe Thone sind möglicherweise Reste der damaligen Festlandsperiode des Gouvernements Moskau.

Die Absätze des Jurameeres bedecken den Bergkalk Mittelrusslands mit einer verhältnissmässig nur dünnen Decke von Thonen und sandigen Mergeln, aber sie schliessen nichtsdestoweniger eine viel mannigfaltigere Thierwelt ein als der Bergkalk, der in der Einförmigkeit seiner Fauna eine ziemlich langweilige Bildung darstellt. Die Ursache dieser grösseren Mannigfaltigkeit ist in dem verschiedenartigen Medium zu suchen, in welchem die Thiere des Jurameeres hier lebten, da die Absätze ausser Kalk und oolithischem Kalk, ausser dunklen und weissen Thonen noch eine Reihe von Mergeln, Sandsteinen und verschiedenen Sanden aufzuweisen haben.

Der Schichtencomplex des Moskauer Jura dürfte an den Stellen, wo er am meisten entwickelt ist, kaum eine grössere Mächtigkeit als die von 100 Fuss erreichen. Es lassen sich in demselben nur vier gesonderte Absätze unterscheiden.

Die unterste Schicht ist die mächtigste; sie besteht vorzugsweise aus schwärzlichen oder dunkelgrauen Thonen, die, abgesehen von *Gryphaea signata* ROULL., meist kleinere Ammoniten, Bivalven, Gastropoden und wenig Brachiopoden enthalten. Nach oben hin herrscht stellenweise *Ammon. alternans* bedeutend vor, neben ihm *Ammon. plicatilis*, an anderen Orten *Ammon. cordatus*; ferner sind sehr häufig *Cucullaea concinna* und *elongata*, *Pleurotomaria Buchiana*, *Astarte cordata* und *Bel. Panderianus*; seltener sind, wenn auch auf beschränkteren Räumen in grösserer Zahl vorkommend, *Acrostordocrinus insignis*, *Exogyra spiralis*, *Astarte depressa* und *Rostellaria bispinosa*. Von Fischresten kommen nicht ganz selten Zähne von *Sphenodus macer* vor und Wirbel, welche möglicherweise derselben Art angehören.

Als gleichzeitige Absätze sind zu betrachten, da sie auch, sowie die schwarzen Thone, unmittelbar dem Bergkalk auflagern und gleiche oder ähnliche Fossilien einschliessen: brauner Sandstein von Gschel, kalkiger Sandstein von Chatjäitschi und oolithischer Kalk von der Jausa in Moskau.

In dem braunen Sandstein des Töpferbezirks von Gschel, der eine sehr dünne Decke des Bergkalks bildet und in Ackererde übergeht, spielt *Exogyra spiralis* die Hauptrolle, doch

findet sich daneben nicht selten *Ostrea Marshii*, auch *Pecten fibrosus* und *Terebratula cardium*. Dicht daneben lagern schwarze Thone mit *Ostrea Marshii* und *Ammon. perarmatus* und weisse Töpferthone mit weissen Glimmerflittern, die einer grossartigen Industrie Nahrung geben, mit *Belemnites Panderianus*.

Ein anderer Sandstein gleichen Horizontes ist der von Chatjaitchi; er ist durch Kalk cämentirt und enthält an Fossilien: *Ammon. polygyratus*, *A. Jason*, *A. Lamberti*, *A. Tschefskyi*, *Rhynchonella personata*, *Pecten fibrosus*, *Goniomya litterata* etc. Auch dieser Sandstein lagert unmittelbar unter der sandigen Ackererde.

Der oben erwähnte oolithische Kalkstein von der Jaut in Moskau kommt nur an dieser einen Stelle im Gouvernement Moskau vor, soviel bis jetzt bekannt, hat aber grössere Verbreitung an der Oka bei Jelatjma. Die oolithischen Körner sind nur dünn gesäet in dem dichten gelblichen Kalkstein, in welchem bis jetzt an Fossilien nur *Bel. Panderianus* und *Lam. semicircularis* gefunden sind.

Auf die untere Schicht des schwarzen Thones folgt eine Schicht, die aus schwärzlichen und dunkelgrünen thonigen Sanden besteht. Zuweilen spielen diese Sande sogar in's Olivgrüne, und fast immer führen sie Lagen von kalkigen oder mergeligen, bituminösen Concretionen. Die Mächtigkeit dieser Schicht ist geringer als die der unteren; sie dürfte, wenn es hoch kommt, eine Dicke von 30 Fuss erreichen, doch meistens

Wirbel von *Ichthyosaurus*, *Pliosaurus* und *Plesiosaurus* sind gleichfalls vorzugsweise in dieser Schicht gefunden worden.

Ueber diesem schwarzen Thonsande lagert die Muschelbank mit *Aucella mosquensis*, deren Schalen verbunden sind durch einen mergligen Sandstein, der einestheils glaukonitisch, anderentheils eisenschüssig ist. Ständige Begleiter der *Aucella mosquensis* sind *Amm. catenulatus* und *A. Koenigii* D'ORB. (non SOWEBBY), ferner *Panopaea peregrina* und *Rhynchonella loxiae*. Die Aucellenbank ist nur wenige Fuss stark und nicht überall da entwickelt, wo die übrigen drei Juraschichten vorkommen; es scheint daher, dass sich *Aucella mosquensis* nur an ihr zuzugenden Orten massenweise entwickelt habe. Sie steht auch in engerem Zusammenhange mit der Virgatusschicht, als diese mit dem Gryphäenthone, denn eine nicht geringe Zahl von Fossilien sind der Aucellenbank und Virgatusschicht gemeinsam, wie z. B. *Lyonsia Alduini*, *Unicardium heteroclitum*, *Lima proboscidea*, *Cardium concinnum*, *Aucella mosquensis*, *Pholadomya fidicula*, *Opis similis* etc. Immerhin ist die Aucellenbank von charakteristischem Gepräge und trennt sich schon als compacte Masse sehr scharf von dem unterliegenden schwarzen Thonsande mit *Ammon. virgatus*, ebensowohl wie von dem darüber liegenden glaukonitischen Sande, den ich sogleich beschreiben werde.

Eine Bildung, über deren Alter früher Zweifel herrschten, die sich aber jetzt als gleichaltrig mit der Aucellenschicht erwiesen hat, ist der Sandstein von Katjelniki. Er enthält keine Aucellen, wohl aber *Avicula cuneiformis*, *Amm. catenulatus*, *Ammon. Kaschpuricus* und *Ammon. nodiger*, Fossilien, die sehr charakteristisch für die Aucellenschichten von Charaschowo und Kaschpur sind. Die Bestimmung der Fossilien von Katjelniki war schwierig, da in dem Sandsteine nur Steinkerne ein mangelhaftes Bild des erloschenen Lebens liefern und jede Spur von Schalen vertilgt ist; eine eingehende Vergleichung mit den Versteinerungen des Aucellenkalks von Kaschpur hat es indessen ermöglicht, mit der Sache auf's Reine zu kommen.

Die oberste der jurassischen Schichten besteht aus hell olivengrünem, glaukonitischem Sande; sie ist ebenfalls an verschiedenen Stellen verschieden stark entwickelt und erreicht höchstens eine Mächtigkeit von 20 Fuss. Sie ist ebenso leicht erkennbar durch ihre Farbe, wie durch die darin befindlichen

Thierreste, obgleich ein Theil derselben auch in der Aucellenbank vorhanden ist. Ganz dieser Schicht eigenthümlich sind *Ammon. fulgens*, *Ammon. fragilis* und *Astarte veneris*. Mit der Aucellenbank hat der Grünsand gemein: *Ammon. catenulata*, *Aucella mosquensis*, *Panopaea peregrina*, *Cyprina mosquensis*. Dieser Grünsand macht sich schon von fern durch die glänzenden Bruchstücke des *Ammon. fulgens* bemerklich; doch da er eine sehr bewegliche Bildung ist, so ist er an vielen Stellen weggewaschen, und nur die haltbareren, tieferen Schichten, namentlich die unterste, sind an ihrem Platze geblieben.

Was das relative Alter der beschriebenen Schichten anbelangt, so stellen die vier Schichten die obere Hälfte des deutschen Jura dar. Die unterste Schicht reicht nach unten bis zur Mitte des braunen Jura, denn sie enthält Repräsentanten des Oxford, Kelloway und Bath, aber nicht oder nur zweifelhafte des Unteroolith. Die Schicht mit *Ammon. virgatula* trägt das entschiedene Gepräge des Kimmeridge, und die beiden oberen Schichten sind Zeitgenossen des Portland. Da der Absatz dieser Schichten in regelmässiger, ununterbrochener Folge vor sich gegangen ist, beweisen die gemeinsamen Arten und der Umstand, dass in der obersten Schicht keine westeuropäischen Species vertreten sind, berechtigt demnach nicht zu einer Losreissung dieser Schicht vom Jura und Einstellung in die Kreideformation.

Anstehend wird Jura vorzugeweise in der mittleren west-

Thon zu Ziegeln und Fayence, je nach seiner Beschaffenheit, gebraucht wird. Bei Rätshizy im Gshel'schen Töpferbezirk ist die Ackererde sandiger, jurassischer Thon, und vor den Thoren Moskaus, beim Dorogomilof'schen Kirchhofe, ebenso wie in der Gegend von Kalomna, wurzelt das Gras der Gehänge in jurassischem Thon.

### Kreide.

Die Kreideablagerungen des Gouvernements Moskau sind die nördlichsten, die überhaupt im europäischen Russland nachgewiesen sind. Es sind theils Festlandbildungen, theils Meeresabsätze. Erstere befinden sich im nordwestlichen, letztere im nordöstlichen Theile des Gouvernements.

Die meerischen Kreideabsätze sind Reste des ehemaligen Kreidemeeres, welche, da sie auf der höchsten Erdschwelle zwischen Moskau und Twer liegen und beinahe auf der heutigen Wasserscheide zwischen Oka und Wolga, nicht vom Schicksal des Wegschwemmens betroffen worden sind.

Leider sind bis jetzt noch nirgends die Verbindungsglieder zwischen Jura und Kreide aufgefunden worden, denn die Absätze, welche die oberste Schicht des Jura bedecken, sind, wie sie an einem guten Durchschnitt an der Istra auftreten, fossilienleere Sande, und die Schichten an der Taliza, auf welchen fossilienführende Kreide ruht, sind ebenfalls fossilienleere Thone und Sande. Da nun die Petrefakten der erwähnten Kreideschichten entschiedene, sehr charakteristische Thierreste des Gault sind, so ist vorläufig Neocom oder unterer Grünsand der Engländer als fehlend (oder vielmehr nicht durch Fossilien repräsentirt) zu betrachten. Von dem Verbindungsgliede des Jura und der Kreide an der Wolga, dem Inoceramenthon von Ssimbirsk ist bis jetzt im Gouvernement Moskau keine Spur entdeckt worden.

Da im Ganzen in den Kreideabsätzen des Gouvernements Moskau nur wenig Fossilien aufgefunden sind, manche der gefundenen sich in sehr mangelhaftem Erhaltungszustande befanden und andere aus der ursprünglichen Lagerstätte herausgewaschen waren, so begegnete die Altersbestimmung der fraglichen Schichten einigen Schwierigkeiten, doch ist es möglich geworden, aus dem vorhandenen Material auf das Dasein von

drei Gliedern der Kreideformation zu schliessen, d. h. an Gault, oberen Grünsand und untere weisse Kreide.

Der Gault wird charakterisirt durch Concretionen, welche phosphorsauren Kalk enthalten und identisch sind mit denen, welche durch ihre grosse Verbreitung in den Kreideabsätzen der Gouvernements Kursk und Orel schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. Der Moskauer Gault enthält als Leitfossil *Ammon. interruptus* Brug. neben *Ammon. Beudanti*, *fasciostatus* und *Ammon. splendens*. Gault mit Phosphoritconcretionen kommt in der Nähe der Kreistadt Dmitrof anstehend vor, ferner an dem Ufer des Flusses Taliza, endlich bei dem Dorfe Warawina in der Nähe des berühmten Wallfahrtsortes Troisy (Kloster des heiligen Sergius). Bei letztgenanntem Orte findet sich der vollständigste Durchschnitt, indem fünf deutlich entwickelte Schichten in einer tiefen Awrag (trockene Schlucht, durch Frühjahrswasser erzeugt) blossgelegt sind. Hier sind diese Schichten in folgender steigender Folge:

- 1) Grauer glaukonitischer Sand ohne Fossilien, 4 Fuss.
- 2) Harte Schicht, Concretionen von Phosphorit, gemischt mit Sand, ähnlich dem der vorigen Schicht, 1 Fuss.
- 3) Grünlichgelber, glaukonitischer Sand ohne Fossilien, 6 Fuss.  
7 Fuss.
- 4) Eisenschüssiger Sand, 6—7 Zoll.
- 5) Gelbbrauner, thoniger, glaukonitischer Sand, 6 Fuss.

ien war; sie stammen also aus einem Lager, einem Horizont, welcher der unteren weissen Kreide entsprechen würde, und es angemessen erscheint, den Kieseltuff für ein dem Grünande entsprechendes Gebilde anzusehen.

An der Taliza bei dem Dorfe Tschekmowa befindet sich ein Durchschnitt mit sieben Schichten, die wahrscheinlich alle der Kreideformation angehören, doch führt eben auch wieder die eine mit Phosphoritknollen Fossilien, und zwar ist *Ammon. Milletianus* von mir gefunden worden. Höher auf an dem Flüschen Taliza gab es früher eine Entblössung dunklem Thon (die jetzt verschüttet ist) mit *Ammon. inter-* und *Ammon. Bennettianus*, und noch höher beim Dorfe Onka stehen dunkle, fossilienleere Thone an, die wahrscheinlich dem tiefsten Horizont der Kreideformation angehören. An dem Ufer der Wolguscha bei Dmitrof ruht die Schicht der Concretionen auf dunklen, fossilienleeren Thonen, die nicht in Centralrussland verbreiteten jurassischen gleichen.

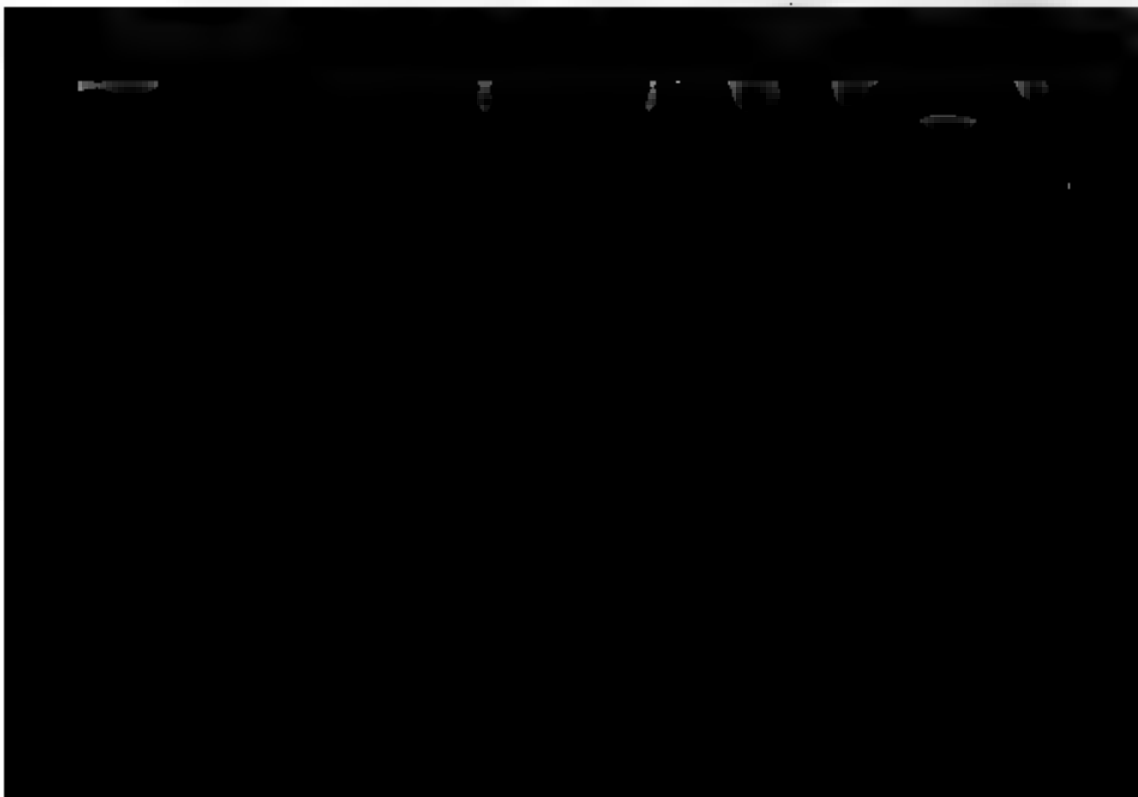
Die Meeressedimente der Kreideperiode treten innerhalb des Gouvernements in drei gesonderten Theilen an die Oberfläche. An der Taliza liegt der eine Kreidebezirk, bei Troizy der zweite, und von der Jachroma wird der dritte Bezirk abgeschnitten. Aber die Sonderung ist jedenfalls nur scheinbar, da die Gesamtmächtigkeit des Schichtencomplexes doch wohl 70—80 Fuss erreichen dürfte und es nicht anzunehmen ist, dass ein solches Lager zwischen den erwähnten Orten vollständig weggewaschen ist. Anders verhält es sich mit der Frage, ob die Kreideablagerungen sich unter dem Schwemmlande bis nach Klin hinziehen, dem Bezirke der Kreide, in welchen die Sandsteine mit Pflanzenresten eingestreut waren. Im Ganzen ist es nicht unwahrscheinlich, dass die vorhin erwähnte Erdschwelle sich in dieser Richtung fortsetzt, aber das Schwemmland tritt hier in solcher Mächtigkeit auf, dass anstehendes Gestein der Kreide- oder Juraformation kaum mehr hervortritt. Indessen ist dieses Schwemmland

nur geschlämmter Boden des Jura- und Kreidemeeres, die davon umhüllten Sandsteine mit Kreidepflanzen auf's Deutlichste beweisen. Dieser Sandstein nämlich, der jetzt bis auf einige armselige Reste ganz erschöpft scheint, fand sich an verschiedenen Stellen des Klin'schen Kreises in Form von knollenförmigen Massen, welche Pflanzenreste und Abdrücke

einschlossen, die wie *Alseopteris Reichiana*, *Pecopteris A* und *Polypodites Mantelli*\*) auf die Kreidezeit weisen und in den neuen Formen das Gepräge einer Kreideflora t Es ist gar keinem Zweifel unterworfen, dass diese r Sandsteinnieren ausgesüßter Meeressand der Jura- oder K periode sind, welcher, nachdem er eine dürre Farnkra getragen, durch Kieselsäure zu einem guten Baustein e tirt ist. Die Hauptfundstätte dieses Sandsteins ist östlic der Kreisstadt Klin, im Gebiete der Sajestra, eines N flusses der Wolga; doch sind auch westlich einige von Steinmassen gefunden worden. In meiner 1870 erschie Abhandlung: „Der Klin'sche Sandstein“ ist übrigens au lich über dieses Vorkommen gehandelt worden.

#### Eluvium.

Alles, was die Meeressedimente im Gouvernement M bedeckt und was man bisher unter dem Namen Alluvium Diluvium zusammengefasst hat, ist nichts als der ausge und geschlämmte Rest jener Meeresabsätze, der Kreide Jura, des Bergkalks; es sind die in Lehm und Sand v delten Mergelthone, glaukonitischen Sande der genanuten mationen. Ich habe deshalb dieses an Ort und Stelle dete Product der Auswaschung Eluvium genannt zum schied von Diluvium und Alluvium. mit welchen Ausch





und in den Flussthälern Sand. An der Bildung dieses aus der Ebenen haben freilich auch die erratischen Blöcke plutonischen Ursprungs theilgenommen, doch deuten die nur in den obersten Lehmlagen befindlichen Granitblöcke darauf hin, dass dieser Antheil kein bedeutender gewesen ist und wahrscheinlich nur auf die Zusammensetzung der obersten Lagen Einfluss gehabt hat.

In dem Eluvium sind, abgesehen von den verkieselten Fossilien früherer Epochen, keine Meeresmuscheln gefunden worden, und es macht dieser Umstand die Voraussetzung wahrscheinlich, dass die erratischen Blöcke nicht auf Eisschollen des Meeres, sondern des süßen Wassers hierhergeführt worden sind. Dies ist um so glaublicher, da das Niveau des Meeres in früheren Zeiten ein höheres war und demzufolge die Flüsse weniger tief; das Land musste also bei den periodischen Überfluthungen in weit bedeutenderen Räumen unter Wasser gesetzt werden, als das heute der Fall ist. Beweise dafür, dass heute noch im Gebiete des Ladoga- und Onegasees Transport von Gesteinen auf Eisschollen stattfindet, sind von Herrn HELMERSSEN beigebracht.

Es ist demnach das Bild, welches LYELL auf seiner Karte von Europa während der Tertiärzeit\*) giebt, nicht den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend, da im ganzen nördlichen und mittleren Russland gar keine tertiären Fossilien existiren, die erratischen Blöcke, wie bemerkt, keine Beweiskraft für die Bedeckung der fraglichen Landstrecken durch das Tertiärmeer haben.

Es unterliegt übrigens keinem Zweifel, dass die erratischen Blöcke von Norden nach dem Gouvernement Moskau hergeführt sind, da heute noch die zahlreichsten und wasserreichsten Nebenflüsse von Norden der Wolga zufließen und überdies Granite gefunden sind, die mit den im Gouvernement Nowgorod anstehenden identisch sind.

Unter den Anhäufungen von Geröll, wie sie sich häufig an den Thalwänden der Flüsse und an anderen Stellen finden, finden indessen die plutonischen Gesteine nicht die Hauptrolle, sondern es herrschen die kieseligen vor, und unter diesen nicht selten verkieselte Fossilien des Bergkalks, wie *Cya-*

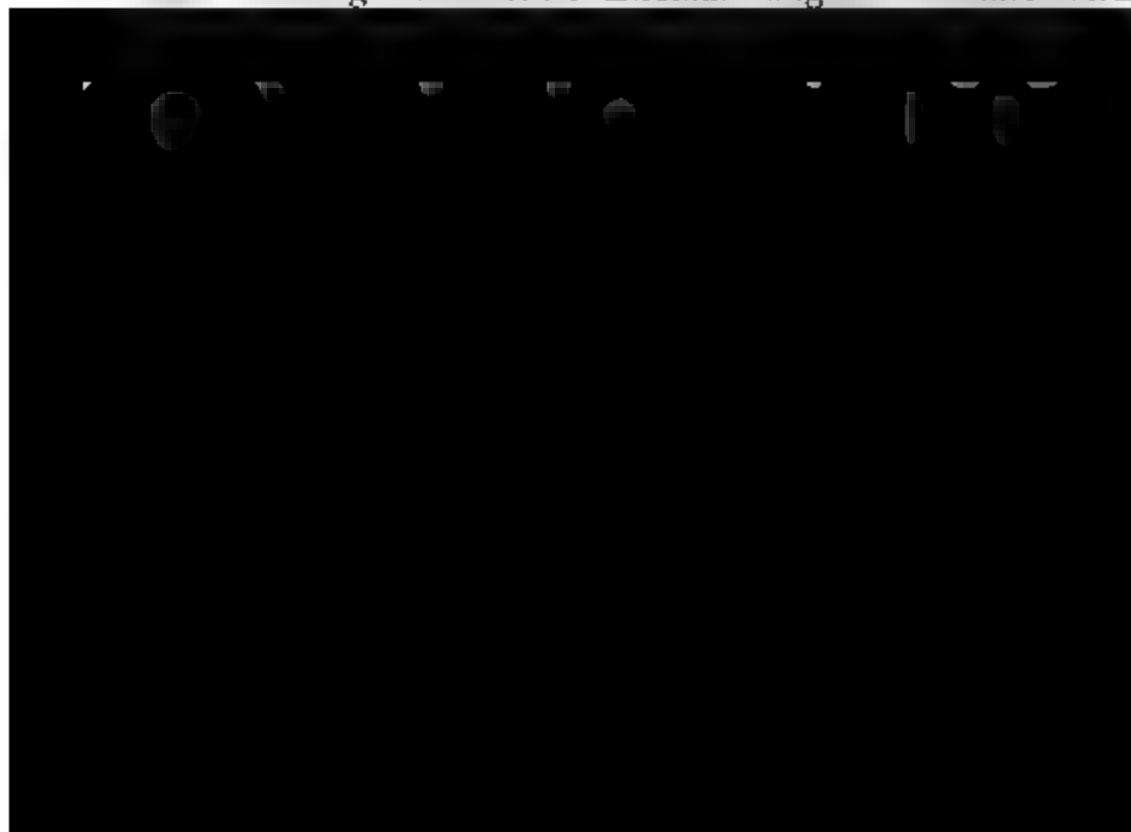
---

\*) LYELL, Principles of geology. 10. edit. 1. vol. p. 251.

*thophyllum conicum*, *Spirifer mosquensis*, *Productus semitatus*, *Archaeocidaris rossicus* u. dgl. m., kurz solche, die jüngerem im Gouvernement Moskau selbst anstehender hören. Zuweilen findet man grosse Platten mit Bergksteinungen, aus welchen der Kalk ganz und gar durch säure verdrängt ist. Jurassische Fossilien finden sich mitunter im Eluvium, doch viel seltener, da sie von widerstandsfähigem Gestein gefüllt sind, und auch diese stammen nur aus den im Gouvernement Moskau an den Schichten.

Das Vorkommen der verkieselten Fossilien, welche dem unterliegenden Gestein stammen, im Lehm und des Eluviums hat mich auf den Gedanken gebracht möglicherweise ein Theil der Geschiebefossilien Nordlands ebenfalls aus unterliegendem Gesteine herausgehen könnte. Der Muschelkalk von Rüdersdorf, der bei der Mündung der Oder anstehend, andererseits die zahllosen Geschiebe im Kreuzberg bei Berlin, bei Meseritz und an Orten scheinen einigermassen dem weniger entfernten sprunge das Wort zu reden.

Von den jüngsten Gebilden verdient Erwähnung wasserkalk, der sich nicht ganz selten an den Flussufer gesetzt hat und Schalen von Süßwasserschnecken enthält, die heute noch im Gouvernement Moskau lebend angetroffen werden. Wenig bedeutende Ansammlungen von halb ver-



### 5. Mittheilungen des Herrn Reiss über eine Reise in Südamerika aus Briefen an die Herren G. Rose und Roth vom December 1871.

Seit vier Jahren bereise ich, in Gemeinschaft mit Herrn Dr. A. STÜBEL aus Dresden, die südamerikanischen Republiken Colombia (Neu-Granada) und Ecuador mit der Absicht, die so berühmten Vulkangebirge dieser Länder zu studiren und so gewissermaassen die Arbeiten fortzusetzen, welche ich in früheren Jahren auf den atlantischen Inseln und im griechischen Archipel begonnen. Ich habe im Allgemeinen auf meiner Reise die Route HUMBOLDT's verfolgt, aber eine bedeutende Zeit der Untersuchung der wichtigeren Gebirge gewidmet. In Santamarta betraten wir, Dr. STÜBEL und ich, den Continent Südamerika's in der Mitte des Januars 1868, um von dort aus, den Magdalenafluss verfolgend, in das Innere des Landes vorzudringen. Leider verhinderte uns unsere Unkenntniss der socialen Verhältnisse des Landes an einer Untersuchung der gewiss sehr interessanten „Sierra nevada de Santamarta.“ Wir mussten zufrieden sein, Mittel und Wege zu finden zu einer Reise über die tertiären Hügel von Tubará, längs der Küste bis Cartagena, um so die Schlammvulkane von Galera-Zamba und Turbaco besichtigen zu können. Die Fahrt auf dem Magdalenaflusse ist geognostisch sehr uninteressant, indem der Fluss durch mächtige Alluvial- und Diluvialablagerungen dahinfliesst, nur selten etwas eingengt durch herantretende Tertiär- oder krystallinische Gesteine. Erst bei Honda gewinnen die geologischen Verhältnisse Interesse, indem hier die mächtigen, von der Centralcordillera stammenden, vulkanischen Schuttmassen den Fluss dicht an den Fuss der Ostcordillera gedrängt haben. Um einen möglichst vollständigen Begriff des Landes zu gewinnen, verwandten wir einige Monate auf den Besuch der meist aus Kreideformation aufgebauten Gebirgsketten im Norden von Bogotá, die namentlich wichtig sind wegen der Einlagerung nutzbarer Mineralien, wie Eisen,

Salz, Kohle, Kupfer, und wegen der Smaragdgruben von Muzo. Auch gelang es uns, Stücke von dem Meteoreisenblock Santa Rosa abzuschlagen. Von Bogotá aus besuchte Dr. Stresemann noch die Ebenen des Meta, während ich mich nach der Centralcordillera wandte, um die „Mesa nevada de Hervé" (auch Paramo de Riuz genannt) zu untersuchen. Das mächtige Schneegebirge besteht in seinem oberen Theile aus unzähligen, übereinander gehäuften Lavaströmen, umschliesst eine mächtige Caldera, in der eine Anzahl stark saurer Flüsse von der Schneegrenze herabziehen. Gewöhnlich wird nach Humboldt's Beispiel dieses Gebirge als thätiger „Vulkan" aufgeführt, doch ist dies gewiss ein Irrthum, hervorgerufen durch die eigenthümliche Form der Wolken, welche bei sonst klarem Himmel aus dem Innern der Caldera aufsteigen und von weitem gesehen wie eine Dampfwolke erscheinen. Ich habe fast vierzehn Tage an diesem Berge zugebracht, immer nahe der Schneegrenze lebend; ich bin bis unter den Gipfel gelangt, aber nie habe ich eine Dampfwolke entdecken können, während die Bewohner der acht, zehn und fünfzehn Stunden entfernt liegenden Ortschaften jeden Morgen eine grosse Dampfsäule beobachten wollten. Auch die Berichte über die grossen Ausbrüche, welche im 16. Jahrhundert hier stattgefunden haben sollen, beziehen sich keineswegs auf vulkanische Ausbrüche, sondern auf Schlammströme, erzeugt durch Erdstürze im Innern der Caldera. Eine ganz ähnliche Catastrophe zerstörte in der

phyriten, auf welch' alten Gesteinen die neueren Gebirge Lavaformation aufgesetzt sind. Eins der grossartigen Gebirge der letzteren Art ist der etwas nördlich von Popayan gelegene, über 5000 Meter hohe Huila, welchen STÜBEL besuchte. Zwischen Huila und Puracé liegt das vulkanische Gebiet von Silvia und Rio Coquiyó, woselbst in dem fast unzugänglichen Walde am Ostabhange der Gebirgskette eine Anzahl Fumarolen im Thale zerstreut auftreten. Der Puracé bei Popayan ist nur der Westgipfel der etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden langen vulkanischen Schneegebirgskette „Sierra nevada de Coconuco“, deren Ostende ein prachtvoller, mit Schnee bedeckter Kegel bildet „El Pan de Azucar.“ So unbekannt sind diese Verhältnisse selbst hier im Lande, dass die Bewohner des Magdalenaes den Pan de Azucar als Puracé bezeichnen und glauben, über dem Caucathale aufragenden Gipfel zu sehen. Der Puracé besitzt einen hübschen und tiefen Krater, dessen Grund zu meinem Besuch von einem kleinen See eingenommen wurde. Einige Monate später fand ein heftiger Ausbruch statt, der die Form des Berges veränderte. Seit HUMBOLDT's Besuch haben, so es scheint, mehrere Ausbrüche hier stattgefunden, doch erlitt der Mangel an Abbildungen und brauchbaren Messungen nicht, darüber zu entscheiden, ob dieselben eine Aenderung der Form des Berges bedingt haben oder nicht. HUMBOLDT's Messung bezieht sich nicht auf den Kraterrand, sondern auf die viel tiefer gelegene Fumarole, welche noch besteht und zu seiner Zeit von BOUSSINGAULT besucht wurde. — Etwas südlich von Popayan ist der steile Kegel des Sotará dem Gebirgsrücken aufgesetzt; es ist dies ein Lavenausbruch à la Kai-mi. Es scheint, dass in der Nähe des Sotará noch mehrere Vulkanberge existiren, doch konnte ich meine Untersuchungen nicht weiter ausdehnen; man müsste Jahre lang hier leben, um zu befriedigenden Resultaten in diesen unwegsamen Gebirgen zu gelangen. Von Popayan aus nahm ich meinen Weg durch das Gebirge nach Pasto, hielt mich jedoch einen Monat in den Flussgebiete des Rio Mayo auf, um daselbst drei grosse vulkanische Berge: Cerro de los Petacas, Paramo de Mayo und Paramo de Tajumbima zu untersuchen. Ersterer ist ein von altes, zersetztes Gebirge, die beiden anderen aber sind aus frische Ausbruchsmassen, durch ungeheuer mächtige Ausströmungen zähflüssiger Lava gebildet. Der Rio Mayo, der in

seinem unteren Theile die ältere Formation durchsetzt führt Granaten in grosser Menge und gar nicht selten Saphire und Rubinen.

Dr. STÖBEL nahm seinen Weg durch das Patiash traf wenige Monate nach mir in Pasto ein. Sechs Wochen wurden hier dem grossen „El Volcan de Pasto“ oder „El Cumbal“ genannten Gebirge und seinen Umgebungen gewidmet. Pasto ist ein steil domförmiges, fast isolirt stehendes Gebirge, das rittlings einem Rücken älterer Gesteine aufgesetzt. Eine enge Schlucht führt nach einer grossen Caldera im südlichen Theile des Berges, deren oberer Theil mit einem höher gehaltenen Kraterboden in Verbindung steht. In diesem alten Krater, auf drei Seiten noch von steilen Felswänden umgeben, erhebt sich der neue Ausbruchkegel, der gegenwärtig den Sitz der Thätigkeit darstellt. BOUSSINGAULT hat bereits den Kraterrand des kleinen Kegels erreicht und dessen Höhe fälschlich als den Gipfel des Berges angegeben, während ihn doch die umgebenden Calderawände beträchtlich überragen. Seit 1866 ist der Berg in erhöhter Thätigkeit; furchtbare Explosionen schleuderten grosse glühende Blöcke auf die steilen Abhänge des Berges, so dass die Wälder und das Strüpp in Brand geriethen. Aus dem kleinen Kegel strömte Lava hervor, in steilen Fällen nach dem Calderagrunde stürzend; dort vereinigten sich die verschiedenen Arme zu breiten, mächtigen Strömen, dessen unteres Ende bis zu



grossen Gebirgssee „La Cocha“ oder „El Mar dulce“, dessen Umgebungen theilweise durch Schiefer, theilweise durch vulkanische Berge gebildet werden und an dessen Ufern zwei riesige Ausbruchskegel stehen. — Dr. STÜBEL überschritt die Cordillera nördlich der Laguna, untersuchte den vulkanischen Berg „El Bordoncillo“ und gelangte bis zu dem Indianerdorfe „Sebondoy.“ — Den Schluss des Jahres 1869 verwandte ich auf die Untersuchung der vulkanischen Gebirge „El Azufra de Tuquerres“, „El Cumbal“, „El Chiles“ und „El Cerro negro de Mayasquer“, Berge, welche bisher kaum mehr denn dem Namen nach bekannt waren. El Azufra, ein kaum 4000 Meter hohes Gebirge ist ausgezeichnet durch die bereits von BOUSSINGAULT geschilderte „Laguna verde“, eine Wasseransammlung von halbmondförmiger Gestalt, welche den Grund eines grossen Kraters zwischen der alten Kraterumwallung und einem neuen darin aufgebauten Kegel einnimmt. Starke Gasentwickelungen und die dadurch bedingten Schwefelablagerungen verleihen dem See seine eigenthümliche Farbe. — El Cumbal ist ein prachtvolles vulkanisches Gebirge, aus drei ursprünglich selbstständigen Ausbruchsbergen gebildet, deren Gipfel alle in die ewige Schneeregion aufragen. In mehreren Kratern entwickeln sich noch saure Dämpfe in Menge und der Schwefel bedeckt in unglaublicher Masse den Boden; doch sind die Krater meist schwer zugänglich, da die meisten oberhalb der Schneegrenze gelegen. Die Schwefelabsätze bilden die abenteuerlichsten Formen und sind dieselben oft zu wahren hochofenartigen Gestalten aufgebaut, aus deren offenem Schlot die Dämpfe mit furchtbarer Gewalt entweichen. An dem benachbarten stumpf kegelförmigen Chiles sind keine Fumarolen mehr in Thätigkeit, doch finden sich in der weiten und tiefen Caldera, in welche weit herab die vom Gipfel ausgehenden Gletscher reichen, noch eine Anzahl warmer Quellen mit nicht unbeträchtlicher Gasentwickelung. Besonders ausgezeichnet ist diese Caldera durch die Ueberreste eines ungeheueren Schlammstromes, der wie ein unförmlich breiter Eisenbahndamm im Innern des Kessels hinzieht. — Das tiefste und schwer zugängliche Kesselthal besitzt der steile Kegel des Cerro negro de Mayasquer, ausgezeichnet durch prachtvolle krystallinische Laven. Der Fuss dieses Berges dehnt sich gegen Westen bis in das warme Land aus und ruhen dort die Laven auf schwar-

zen, wohl der Kreideformation angehörigen Schiefen. In den letzten Tagen des Jahres 1869 betrat ich das Gebiet der Republik Ecuador, und zwar zuerst die durch das Erdbeben zerstörte Provinz Imbabura. Zwei Jahre lang bin ich nun bereits mit Dr. STÜBEL mit der Untersuchung der in diesem Theile des Landes dicht aneinander gereihten vulkanischen Gebirge beschäftigt, und doch mag noch ein Jahr vergehen, ehe wir unsere Arbeiten zu einem nur einigermaassen befriedigenden Abschlusse bringen können. Ich will hier nicht versuchen, eine wenn auch noch so flüchtige Beschreibung der von uns in Ecuador besuchten Gebirge zu geben, da sonst dieser Brief zu einem wahren Buche anschwellen würde. Ich will mich auf eine einfache Aufzählung der selbstständigen vulkanischen Gebirge beschränken, wie solche sowohl in der Ost- als auch Westcordillera von Norden nach Süden hin auftreten:

I. Ostcordillera: 1) Angochagua-Gebirge, 2) El Cayambe, 3) El Francésurca oder Pampamarca, 4) El Puntas, 5) El Guamané.

II. Westcordillera: 6) El Piñan, 7) El Cotacaxi, 8) El Pululagua, 9) Cerros de Calacalé, 10) El Rucupichincha, 11) El Gaguapichincha, 12) El Atacatzo, 13) El Corazon.

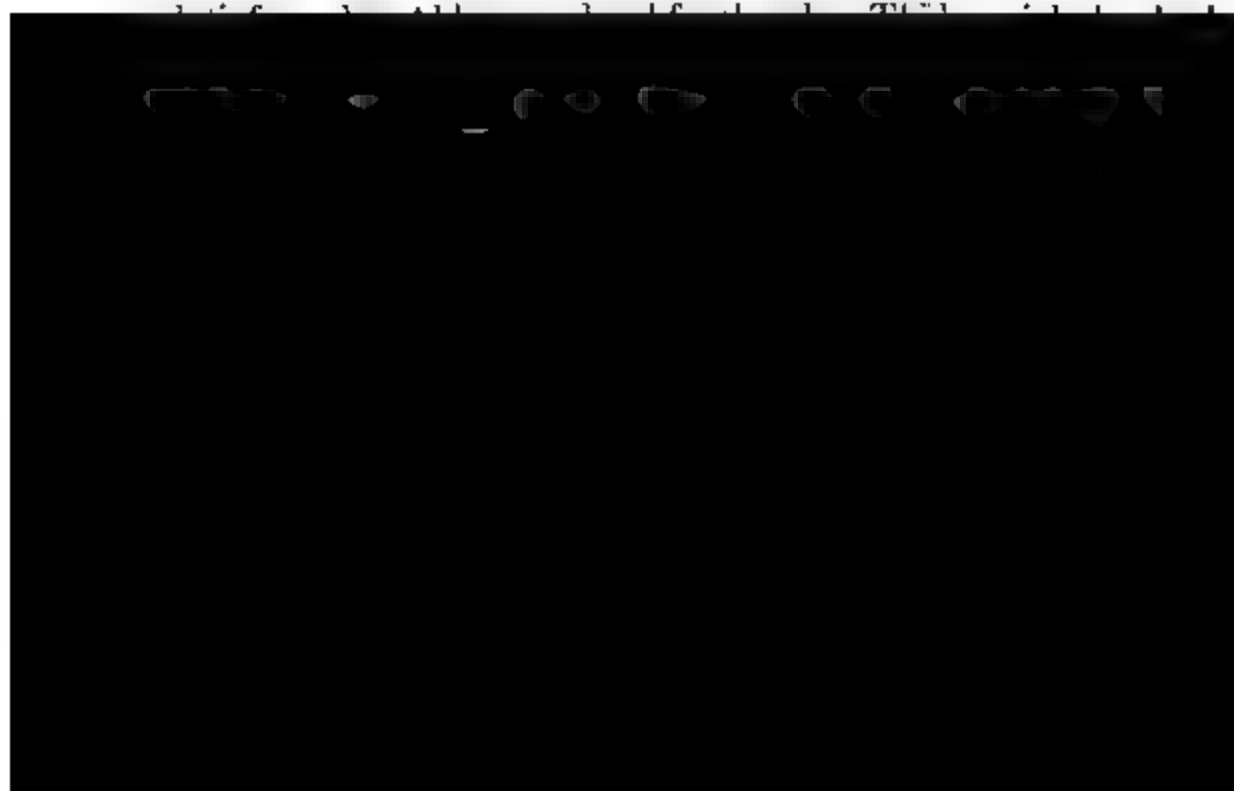
III. Gebirge zwischen beiden Cordilleren: 14) El Imbabura, 15) El Cunilche, 16) El Cusin, 17) El Mojanda, 18) Escalerasurge, 19) El Ilaló, 20) El Pasachoa, 21) El Runinagui.





er Bearbeitung von Lanzenspitzen etc. Trotz aller Bemühungen gelang es uns nicht, das Gestein anstehend zu finden, an dem diese Splitter stammen konnten. Fast zwei Jahre lang fanden wir nun, bald hier, bald dort, solche Obsidian- splitter, in unendlicher Menge aber in den Hochländern von Cuzco und Quito, und doch konnten wir auch hier den eigentlichen Fundort nicht entdecken. Erst vor wenigen Wochen gelang es uns, nachdem wir mehrfach bereits die Ostcordillera kreuzt, zwischen zwei der von uns verfolgten Routen eine Ablagerung von prachtvollen Obsidianströmen zu entdecken, die, an höchsten Kamme der Ostcordillera ausgehend, sowohl nach Osten als auch nach Westen herabziehen. Es sind mächtige Lavaströme, die in ihrem unteren Theile aus dichtem trachytischen, vielleicht phonolithischem Gesteine bestehen, in dem oberen Theile aber in prachtvolle Obsidianvarietäten übergehen. Der Obsidian ist bald dicht, schwarz und glasig, bald mit grossen Perlitkugeln durchspickt, bald gestreift mit perlgläseriger Masse und bald bimssteinartig. Alle Uebergänge und Varietäten schön aufgeschlossen. Aber diese Obsidiane sind hier auf einen kleinen Raum beschränkt, etwa östlich und westlich vom „Filo de los Corrales“ im mittleren Theile des „El Guamané.“ Die Laven, welche sonst noch neben den Obsidianströmen hier vorkommen, unterscheiden sich durchaus nicht von den gewöhnlichen Varietäten des Gebirges. Bemerkenswerth jedoch ist, dass ein wenig südlicher, an dem Abhange desselben Gebirges, eine Ablagerung von Laven vorkommt, in denen ebenfalls Obsidian auftritt, wenn auch in untergeordneter Weise. Es sind Perlitlaven von ganz aussergewöhnlicher Schönheit. Der tiefste Theil der Ströme wird aus einer grobkrySTALLINISCHEN Trachytlava gebildet, die nach oben mehr und mehr in perlitisch abgesonderte Massen übergeht; die einzelnen Sphärolithkörner erlangen oft eine solch' erwiegende Ausbildung, dass man glauben könnte, einen Harlsbader Erbsenstein vor sich zu sehen, wenn nicht die Räume zwischen den kleinen Kugeln durch Obsidian ausgefüllt wären. An einzelnen Stellen kommt auch der Obsidian in grossen Stücken in diesem Gestein vor und bildet er dann fast massenhafte Varietäten. Der Fundort dieser Perlite ist der „Cajon de Itulgache“, den der Weg von Quito nach Paucartambo überschreitet.

Das wenig untersuchte Gebirge, dem wir den Namen „El Guamané“ beigelegt haben, ist jener Theil der Ostcordillera der begrenzt wird im Norden vom Cayambe, im Süden vom Antisaa und über welchen der Weg von Quito nach Papallacta, also nach dem Rio Napo und Amazonas führt. Der Pass, welchen dieser Weg überschreitet, heisst „El Guamané“, ein Name, welcher sich in verschiedenen Theilen des Gebirges wiederholt und den wir, wie bemerkt, auf die ganze Gebirgsmasse ausgedehnt haben. „El Guamané“ stellt ein von Norden nach Süden gestrecktes Längsgebirge dar, dessen Westabhänge flach und lang gedehnt, dessen Ostabhänge etwas steiler sind. Ein hoher Kamm krystallinischer Schiefer bildet den Unterbau, der jetzt zum grössten Theil bedeckt ist durch mächtige und weit ausgedehnte Lavenablagerungen. Im nördlichen Theile des Gebirgszuges, nahe dem Cayambe, bilden diese alten Schiefer noch die Wasserscheide zwischen dem Atlantischen und Stillen Ocean, in den übrigen Theilen des Gebirges sind diese Schiefer nur an den steileren Ostabhängen aufgeschlossen, woselbst die Laven weniger mächtig und weniger ausgedehnt auftreten, so z. B. bei Papallacta. Ueberreste von Kratern oder scharf charakterisirten Ausbruchspunkten hat das Gebirge, mit Ausschluss des von ihm umschlossenen „Cerro de las Puntas“, nicht aufzuweisen. Mächtige, meist weit ausgedehnte Lavaströme, in grosser Zahl übereinandergelagert, haben das Gebirge aufgebaut, wie solches in den Entblössungen der vielen



## 6. Mineralogische Mittheilungen.

Von Herrn M. BAUER in Göttingen.

Hierzu Tafel XV.

### Allanit vom Schwarzen Krux bei Schmiedefeld im Thüringer Wald.

Bereits im Jahre 1848 hat Herr H. CREDNER in dem hornlehaltigen Granit von Brotterode im Thüringer Walde kleine er und Krystalle eines cerhaltigen, orthitähnlichen Mineral entdeckt und bald darauf gefunden, dass in den meisten iten jener Gegend dieses Mineral spärlich eingesprengt ommt.

Eine bei weitem vorzüglichere Fundstelle solcher cerhalti-Mineralien, besonders des Allanits, ist aber das Magnetsteinlager am Schwarzen Krux auf dem Eisenberg bei iedefeld, zwei Stunden östlich von Suhl, im Thüringer e, welches Lager CREDNER zu den reichhaltigsten Allanitstätten rechnet, die es überhaupt giebt.\*)

Auf der Höhe des Eisenbergs ist der Mathildenschacht ergebracht. Er steht in einem mittelkörnigen Granit. Von elben gelangt man durch einen Querschlag in das Magnetsteinlager, vor dem sich erst derber, brauner und schmutziger Granat mit körnigem Flusspath und Kalkpath, zu en auch mit Molybdänglanz und Pistazit, und ein grobkör- s, granitähnliches Gestein aus grünlichweissem bis lauch- em Orthoklas, schwarzgrünem Glimmer, zuweilen in mehr zollgrossen Krystallen und lichtrauchgrauem Quarz be- nd, findet. Beigemengt findet sich neben octaëdrisch barem Magneteisen Flusspath, Kalkpath, Amphibol, Mo-

---

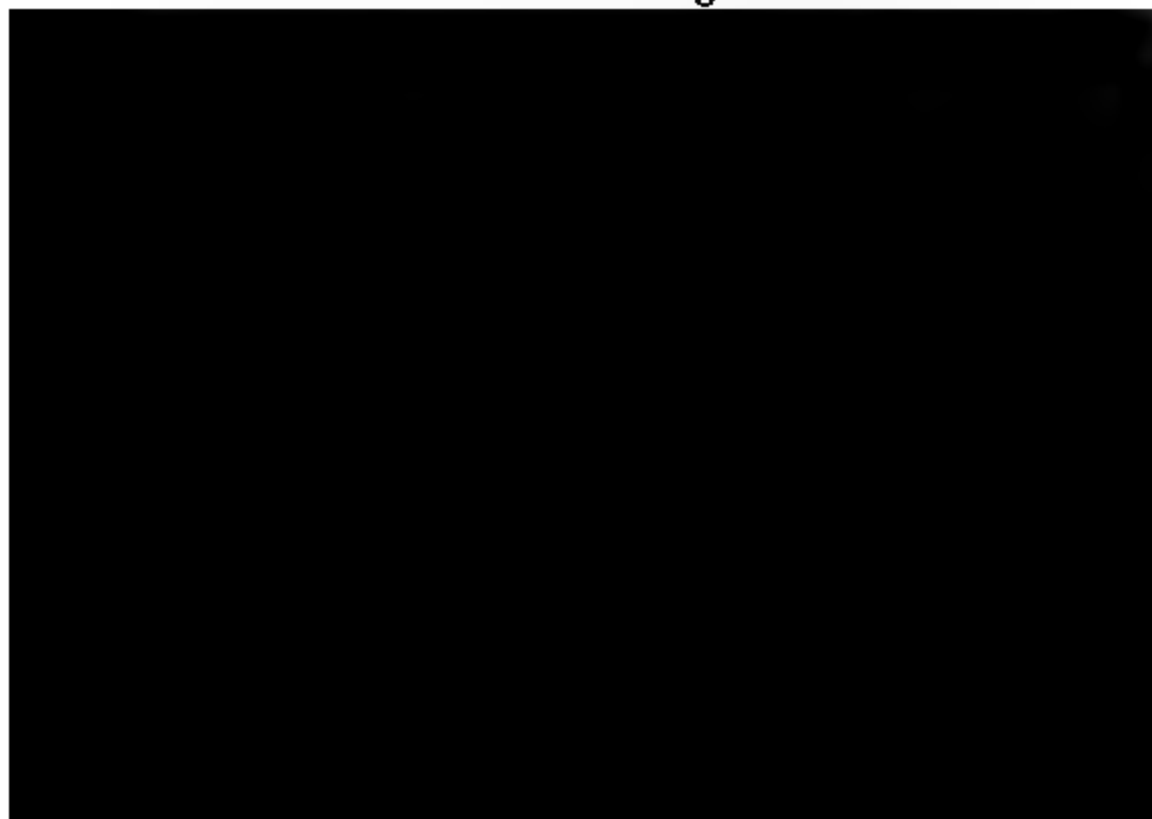
\*) Die Beschreibung dieses Magneteisensteinlagers und seiner Allanit- lüsse von CREDNER siehe POGGENDORFF's Annalen, Bd. LXXIX., f. 1850.

lybdänglanz, Axinit und Schwefelkies, besonders Allan Körnern und Krystallen. Aber nicht bloß im Granit, so auch im feinkörnigen Magneteisen findet sich der Allanit gesprengt, und zwar hier in besonders schönen Krystallen denen auch CREDNER einen (a. a. O.) beschreibt.

Die Göttinger mineralogische Universitätsammlung dankt der Güte des Herrn Professor v. SEEBACH einen schön ausgebildeten Allanitkrystall aus dem Magneteisen dieser Localität, und bei der grossen Seltenheit guter Krystalle hat wohl die nähere Beschreibung und Abbildung desselben einiges Interesse, um so mehr, als er etwas anders ausgeht, als die anderen bisher bekannten Allanite.

An dem mir vorliegenden Handstück ist der Allanit Orthoklas und Quarz auf feinkörnigem Magneteisen aufgewachsen, so dass etwa die Hälfte der Krystalloberfläche frei während er auf der andern Hälfte entweder abgebrochen mit dem Muttergestein verwachsen ist. Die Masse des Allanits ist von Orthoklaspartien durchsetzt, so dass der Allanit her gebildet zu sein scheint als der Allanit. Der Krystall in der Richtung der Hauptaxe  $c$  vollständig erhalten und 20 Mm. lang, in der Richtung der Orthodiagonale 12 breit, aber an einem Ende abgebrochen.

Die Farbe ist pechschwarz, auf dem Bruch mehr Braune gehend, die Flächen sind glasglänzend, der Glanz Bruches nähert sich dem Fettglanz. Durch Säuren wird



Bd. III., p. 344) und G. VOM RATH (POGGENDORFF's Bd. CXIII., p. 283, u. Bd. CXXXVIII., p. 492) die, die schon MARIGNAC für den mit dem Allanit isomorphe Epidot gewählt hat, bei welcher der zweite Blätterdurchgang die Zwillingsfläche des Epidots und also auch die entsprechende Fläche  $T$ , die allerdings hier durch Blätterdurchgänge ausgezeichnet ist, als Querfläche  $\infty c$  genommen wird. Diese Stellung ist die für den Allanit allein natürliche, da nach  $T$  alle Allanit- (und Orthit-) Flächen tafelartig sind, wie dies auch schon VOM RATH hervorgehoben hat.

Für die Bestimmung der Flächenansdrücke wurden die Winkel mit dem Anlegegoniometer, theils mit dem Reflexionsgoniometer gemessen und es wurden folgende Flächen, bezogen auf das von KOKSCHAROW angenommene Axensystem, erhalten:

$$\begin{aligned} z &= a : b : \infty c \\ u &= \frac{1}{2} a : b : \infty c \\ p &= \frac{1}{6} a : b : \infty c \\ T &= a : \infty b : \infty c \\ h &= \frac{1}{2} a : \infty b : c \\ e &= a : \infty b : c \\ M &= \infty a : \infty b : c \\ r &= a' : \infty b : c \\ w &= \frac{1}{2} a : b : c \end{aligned}$$

In diesen Flächen ist  $p$  ganz neu, so zwar beim Epidot, aber beim Allanit beobachtet, die Andern sind schon von KOKSCHAROW und VOM RATH aufgeführt. Ihre Anordnung am Krystall ist aus der schiefen Projection Fig. 1, ihr Zonenverhältniss aus der Linearprojection auf die Basis  $M$ , Fig. 2, zu entnehmen.

Die Fläche  $T$  ist glatt und eben, nicht sehr stark glänzend und mit einer feinen verticalen Streifung versehen;  $h$  und  $e$  gestreift und, wie  $T$ , ziemlich, aber nicht stark glänzend, sie sind aber nicht glatt, sondern mit unregelmässigen Einsenkungen bedeckt.  $M$  und  $r$  sind stark glänzend, glatt und eben,  $p$ ,  $u$ ,  $z$  und  $w$  matt und uneben.

Die ausgedehntesten ist die Fläche  $T$ , nach der, wie erstere, der Krystall tafelförmig wird; alle anderen Flächen

sind weniger entwickelt, aber doch ziemlich ausgedehnt auf die Fläche  $u$ , die die Kante  $p/z$  nur schmal abstumpft.

In der folgenden Tabelle sind die von mir gefundenen Winkel und die aus den Kokscharow'schen Axen:

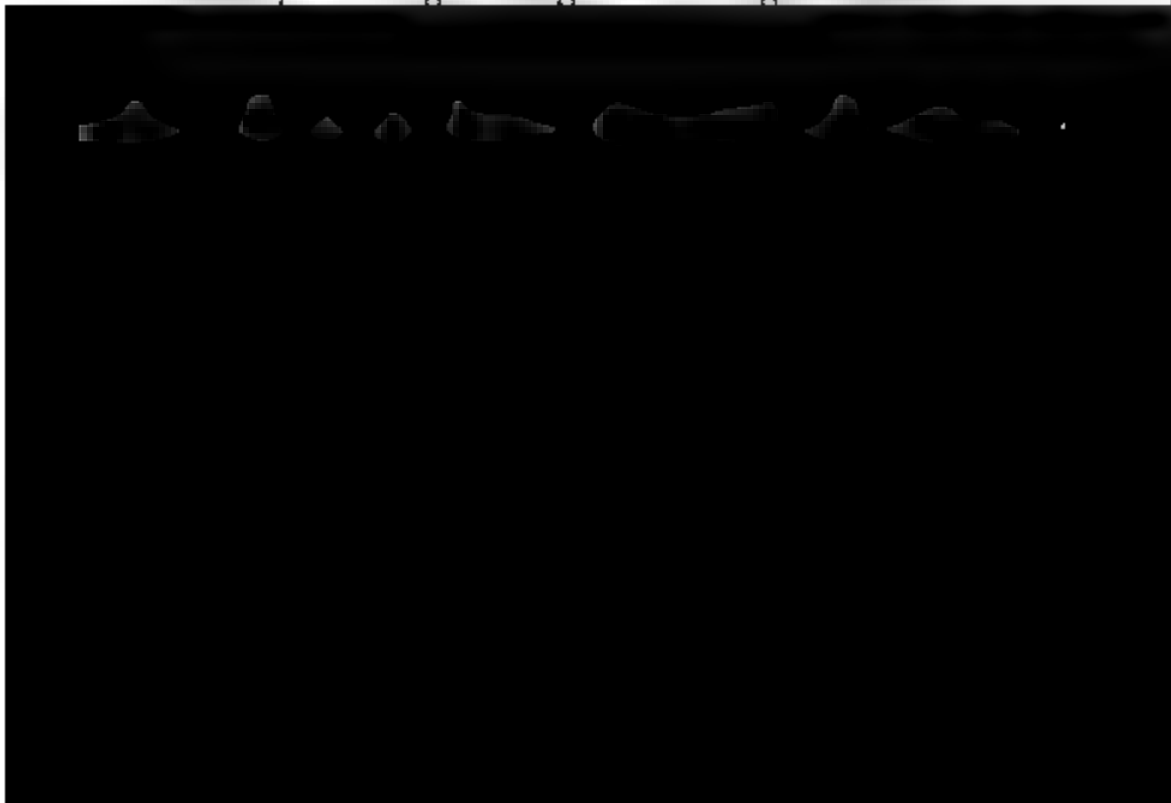
$$a:b:c = 1:0,64403:1,14510$$

berechneten Winkel zusammengestellt:

|       | Gefunden:        | Berechnet:        |
|-------|------------------|-------------------|
| $T:h$ | $162^{\circ}$    | $161^{\circ} 31'$ |
| $h:e$ | $168\frac{1}{2}$ | $168 \quad 25$    |
| $e:M$ | $145$            | $145 \quad 3$     |
| $M:r$ | $117$            | $116 \quad 26$    |
| $r:T$ | $126\frac{1}{2}$ | $128 \quad 34$    |
| $T:p$ | $166 \quad 40'$  | $166 \quad 48$    |

Für die Fläche  $z$  war nur eine ganz annähernde Messung möglich, da  $z$  ganz von Magneteisensteinkörnern überzogen ist und nicht zu einer Messung geeignet, weil zu schmal und wenig glänzend; es sind also diese zwei Flächen mehr der Analogie mit Epidot- und anderen Allanitkrystallen ähnlich, welcher Bestimmung aber die annähernden Messungen des Winkels  $T:z$  nicht widersprechen.

Die Hemipyramidenfläche  $w$  ist ganz aus ihren Zonen bestimmt, wie Fig. 2 zeigt. Sie liegt einerseits in der Dis-



Die von den Flächen  $T$ ,  $h$  und  $p$  gebildete Ecke ist von ~~luter~~ ziemlich ebenen und glatten Flächen und von verhältnissmässig langen Kanten gebildet. Der ebene Winkel auf  $T$  ist gleich  $90^\circ$ , die ebenen Winkel auf  $h$  und  $p$  kann man dadurch bestimmen, dass man aus dünnem Carton Winkel schneidet, die man durch Anlegen an den Krystall möglichst genau gleich den gesuchten ebenen Winkeln macht, was bei der Ebenheit der Flächen und bei der verhältnissmässigen Länge der Kanten nicht schwer ist; die Grösse dieser Cartonwinkel lässt sich dann leicht ermitteln. Da nun auch die Grösse der Kante  $T:h$  durch directe Messung und durch Berechnung aus den Axenelementen bestimmt ist, so erhält man durch die Bestimmung der zwei ebenen Winkel die Möglichkeit, aus der Ecke ( $T h p$ ) die Kante  $T:p$  doppelt zu berechnen: mit jedem dieser Winkel und den andern bekannten Stücken,  $T:h$  und Winkel auf  $T$ , einmal, man hat also eine Controlle, die bei der ungenauen Art der Beobachtung von besonderem Werth ist.

Auf die angegebene Art findet man:

den ebenen Winkel auf  $h = 144^\circ$ ,

den ebenen Winkel auf  $p = 125\frac{1}{2}^\circ$ .

Durch Combination mit dem Kantenwinkel  $T:h = 161^\circ 31'$  und dem Winkel auf  $T = 90^\circ$  erhält man für  $T:p$  die zwei Werthe:

$$T:p = 167^\circ 4' \text{ und:}$$

$$T:p = 166^\circ 16',$$

welche beiden Werthe genügend übereinstimmen. Daraus folgt als Mittel:

$$T:p = 166^\circ 40',$$

und dieser Werth giebt für  $p$  den Ausdruck:

$$p = \frac{1}{6} a : b : \infty c.$$

Berechnet man hieraus den Winkel  $T:p$  rückwärts, so findet man:

| Berechnet:            | Gefunden:       |
|-----------------------|-----------------|
| $T:p = 166^\circ 40'$ | $166^\circ 48'$ |

Herr CREDNER hat den von ihm beschriebenen und abgebildeten Krystall dadurch bestimmt, dass er ihn mit einem

Epidotkrystall von Schwarzenstein im Zillerthal in parallele Stellung brachte, so dass die entsprechenden Flächen beider Krystalle zu gleicher Zeit spiegelten. Aus den bekannten Ausdrücken der Epidotkrystalle ergaben sich die Flächen des Allanitkrystalls, und zwar wurde gefunden:

$$M = \infty a : \infty b : c$$

$$r = a' : \infty b : c$$

$$l = \frac{1}{2}a' : \infty b : c$$

$$c = 2a' : \infty b : c$$

$$n = a : b : c$$

$$z = a : b : \infty c$$

$$T = a : \infty b : \infty c.$$

Auch dieser Krystall ist nach *T* tafelförmig, aber im Ganzen doch von dem von mir beschriebenen verschieden, und zwar besonders durch die bedeutende Entwicklung der hinteren, positiven Hemidomen, während dagegen in der Prismenzone ausser *T* und *z* keine weitere Fläche mehr vorkommt.

Auch stimmt unser Krystall mit keiner der von KOKSCHANOW in den Materialien abgebildeten Combinationen ganz überein.

Fasst man CREDNER's und meine Beobachtungen zusammen, so ergibt sich für den Allanit vom schwarzen Krux folgendes Flächenverzeichnis:

$$s = a : b : \infty c$$



## II. Seebachit, ein neues Mineral.

In den Basaltsteinbrüchen von Richmond bei Melbourne, in der Colonie Victoria (Australien) (Chamber's basalt quarries, Richmond near Melbourne), wurden gelegentlich der geologischen Landesuntersuchung von CHARLES WILKINSON in den Hohlräumen des Basalts eine Anzahl von interessanten Mineralien, namentlich Zeolithe, gefunden und von GEORGE H. F. ULRICH beschrieben.\*)

Es zeichnet sich darunter namentlich schön krystallisirter Alkarmotom (Phillipsit) aus neben einem Mineral, das von ULRICH (a. a. O. p. 61) als Herschelit beschrieben und (a. a. O. 5, f. 18a u. b und f. 19) abgebildet worden ist. Es sind kleinbar hexagonale Tafeln von verschiedener Dicke, gebildet aus einem scheinbaren Dihexaëder mit der Basis, häufig noch mit den Flächen eines scheinbaren Dihexaëders zweiter Stellung, das aber niedriger ist als dasjenige Dihexaëder zweiter Stellung, das an dem ersteren Stellung die Endkanten gerade abstumpfen würde. Es machen also seine auf die Endkanten des ersten Dihexaëders aufgesetzten Flächen mit den Flächen dieses letzteren nach oben divergirende Kanten.

Einer genaueren krystallographischen Untersuchung ist die Beschaffenheit der Flächen nicht günstig. Die Flächen des scheinbaren Dihexaëders erster Stellung sind zwar sehr stark glasglänzend, aber sehr uneben und nach allen Seiten geknickt und gekrümmt. Die Flächen des zweiten Dihexaëders sind matt und rauh und ebenfalls gekrümmt und gehen ganz allmählig in die ganz ähnlich beschaffene, stark gewölbte Basis über ohne Bildung einer scharf bestimmten Kante.

Lassen sich demnach die zur Ermittlung der krystallographischen Elemente nöthigen Winkel nicht oder doch nur sehr annähernd bestimmen, so ergibt sich doch bei genauerer Untersuchung, dass die Krystalle nicht dem hexagonalen System angehören können, da die glänzenden Flächen des ersten Dihexaëders nach der Höhenlinie nach innen gebrochen sind, so

---

\*) Notes on the physical geography, geology and mineralogy of Victoria by ALFRED R. C. SELWYN and GEORGE H. F. ULRICH. Melbourne. 1866.

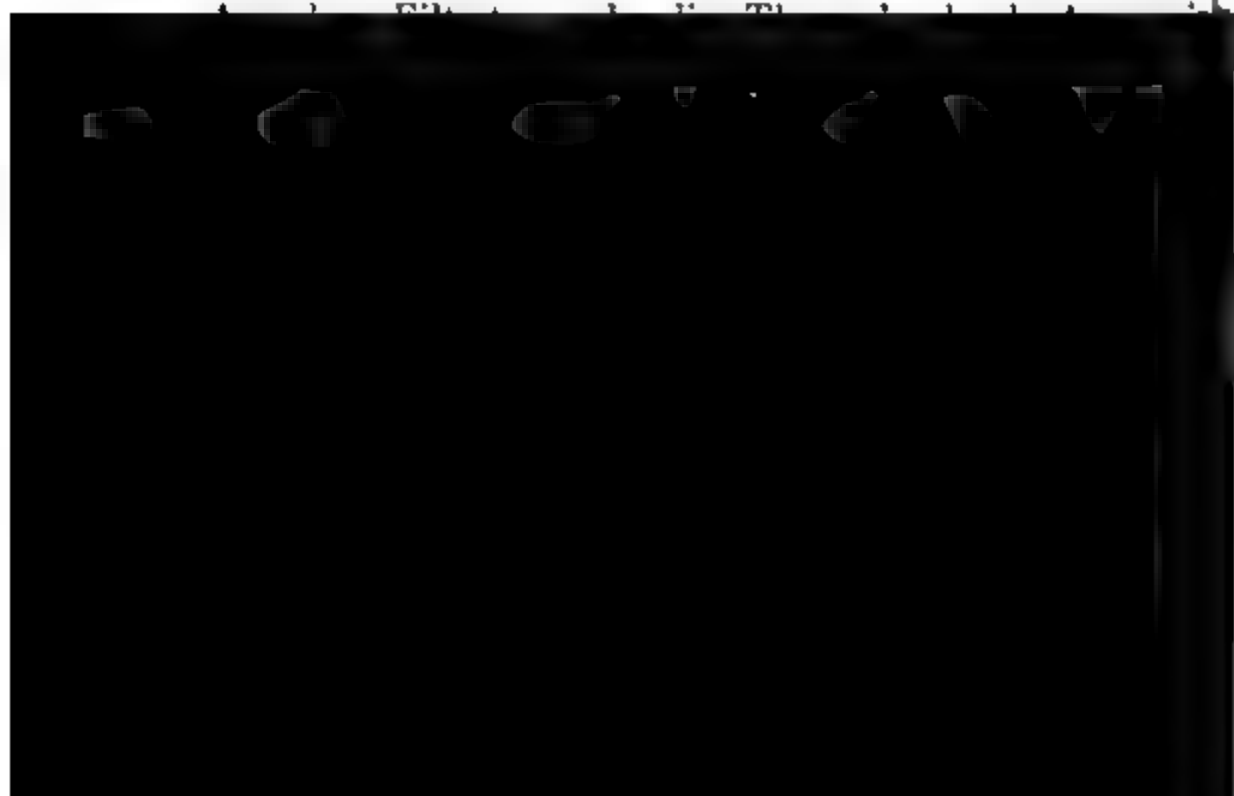
dass also jede solche Höhenlinie die Kante eines sehr stumpfen einspringenden Winkels von sehr nahe  $180^\circ$  bildet. Ebenso sind die Seitenkanten des ersten Dihexaëders nach innen geknickt und bilden gleichfalls einen einspringenden Winkel von nahezu  $180^\circ$ .

Dass die Krystalle wirklich nicht hexagonal sind, hat VICTOR VON LANG\*) schon früher auf optischem Wege nachgewiesen. Er hat gezeigt, dass sie rhombische Drillinge sind und dass die Krystalle von Richmond und die Herschelitkrystalle von Sicilien krystallographisch und optisch genau mit einander übereinstimmen. Er hat auch einige, wenn auch nur annähernde Messungen beider Krystalle angeführt.

Da die australischen Krystalle durch ihre Grösse und die Schönheit ihrer Ausbildung, worin sie die sicilianiischen Herschelitkrystalle weit übertreffen, besonderes Interesse erregten, so wurde eine Analyse auch dieses Vorkommens wünschenswerth, welche Herr KERL im Laboratorium der Göttinger Universität auszuführen die Güte hatte.

Es wurde dabei folgendermaassen verfahren:

Das bei  $100^\circ$  getrocknete Mineral wurde geglüht und aus dem Verlust das Wasser bestimmt. Darauf wurde das fein pulverisirte Mineral mit Salzsäure zersetzt, abgedampft, die Masse mit Salzsäure und Wasser behandelt und die zurückbleibende Kieselsäure abfiltrirt, gewaschen, geglüht und gewogen.



|             |             |
|-------------|-------------|
| Kieselsäure | 43,7        |
| Thonerde    | 21,8        |
| Kalk        | 8,5         |
| Natron      | 3,5         |
| Kali        | Spur        |
| Wasser      | <u>22,2</u> |
|             | 99,7        |

Vergleicht man die Zusammensetzung dieses Minerals mit der des Herschelits von Sicilien, so ergibt sich trotz der crystallographischen Uebereinstimmung ein bemerkenswerther Unterschied. Der Herschelit von Aci reale (wo übrigens nach **MARTORIUS v. WALTERSHAUSEN**\*) gar kein Herschelit vorkommt) ist nämlich nach **DAMOUR**\*\*) folgendermaassen zusammengesetzt:

|             |              |
|-------------|--------------|
| Kieselsäure | 47,43        |
| Thonerde    | 20,54        |
| Kalk        | 0,31         |
| Natron      | 8,84         |
| Kali        | 4,28         |
| Wasser      | <u>17,74</u> |
|             | 99,14        |

Es ist also beim australischen Mineral der Kieselsäuregehalt wesentlich geringer, der Wassergehalt grösser als beim Herschelit von Aci reale; der Thonerdegehalt ist bei beiden Mineralien so ziemlich gleich; dagegen findet sich ein sehr bemerkenswerther Unterschied in dem Gehalt an Kalk und an Alkalien. Während der Herschelit nur Spuren von Kalk, dagegen mehr als 13 pCt. Alkalien enthält, hat das australische Mineral 8,5 pCt. Kalk und nur 3,5 pCt. Alkalien, und zwar nur Spuren von Kali blos Natron, wogegen der sicilische Herschelit neben 8,84 pCt. Natron noch 4,28 pCt. Kali enthält.

Diese geringe Uebereinstimmung in der Zusammensetzung

---

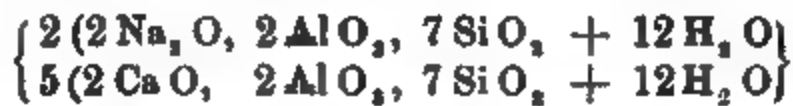
\*) Vulkanische Gesteine von Island und Sicilien.

\*\*) Mittel aus den zwei Analysen von **DAMOUR**, siehe **DÉS CLOIZEAUX**, Manuel de minéralogie, Bd. I., p. 399.

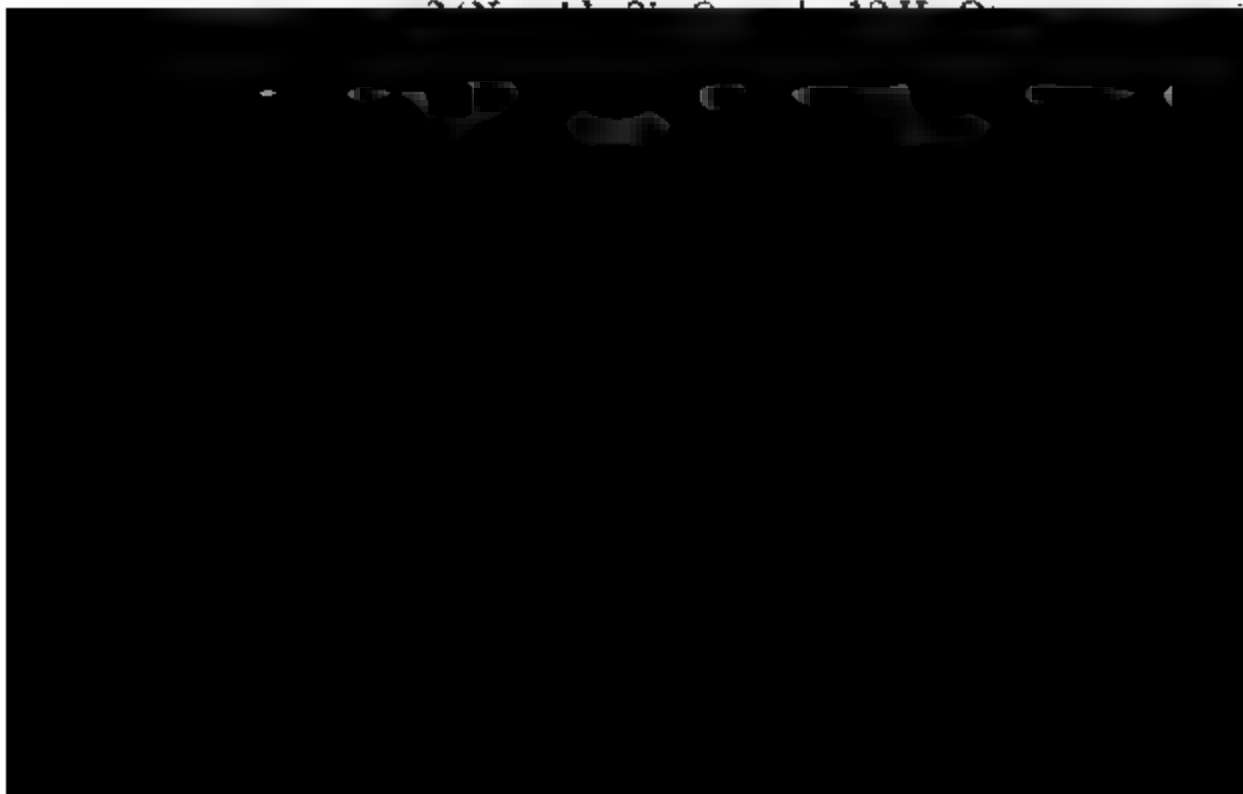
des sicilianischen und australischen Minerals ist bei der krystallographischen Uebereinstimmung beider sehr bemerkenswerth. Sā kann jedenfalls nicht durch die Annahme erklärt werden, es sei das zur Analyse verwendete Material unrein oder zersetzt gewesen, denn es wurden nur vollkommen durchsichtige, wasserhelle Krystalle verwendet, die auch unter der Lupe keine Spur von fremden Einschlüssen erkennen liessen.

Die Verschiedenheit der Zusammensetzung zeigt jedenfalls, dass die beiden Mineralien nicht zusammengeworfen und unter dem Namen Herschelit vereinigt werden dürfen; das kalkreiche australische Mineral ist ein anderes als der kalkfreie Herschelit und muss daher neu benannt werden. Ich schlage dafür zu Ehren des Herrn Professor KARL v. SEEBACH den Namen „Seebachit“ vor.

Eine einfache Formel lässt sich nach der einen vorliegenden Analyse für den Seebachit noch nicht aufstellen. Am besten stimmt mit der Beobachtung die nachfolgende, allerdings etwas complicirte Formel, die den Seebachit, ähnlich wie dies bei anderen Zeolithen schon früher geschehen ist, als isomorphe Mischung eines kalkfreien, natronhaltigen und eines natronfreien, kalkhaltigen Silikate auffasst.



oder:



Gefunden : Berechnet :

|             |             |              |
|-------------|-------------|--------------|
| Kieselsäure | 43,7.       | 43,6         |
| Thonerde    | 21,8        | 21,6         |
| Kalk        | 8,5         | 8,5          |
| Natron      | 3,5         | 3,7          |
| Kali        | Spur        | 0,0          |
| Wasser      | 22,2        | 22,6         |
|             | <u>99,7</u> | <u>100,0</u> |

Weitere Analysen des Seebachits und Herschelits ergeben vielleicht später die Uebereinstimmung der allgemeinen Formel beider, die wegen der krystallographischen Uebereinstimmung beider a priori erwartet werden kann. In der That ist auch der Unterschied zwischen beiden Formeln nicht so gross, als es den Anschein hat. Die allgemeine Formel des Seebachits ist nämlich :



die des Herschelits ist doppelt genommen :



In der verdoppelten Formel hat also der Herschelit 1 Si O<sub>2</sub> mehr und 2 H<sub>2</sub> O weniger als der Seebachit.

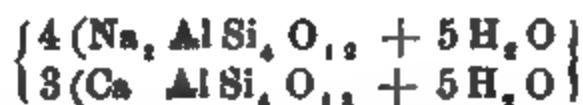
Sollten also, wie es sich demnach leicht denken liesse, beide Mineralien auf eine und dieselbe allgemeine Formel, vielleicht auf die des Herschelits, sich zurückführen lassen, so bestände zwischen dem Herschelit und dem Seebachit dasselbe Verhältniss, wie zwischen dem Natrolith und dem Mesolith, von denen das erste, wie der Herschelit, nur Natron mit Ausschluss des Kalks enthält, während das letztere eine isomorphe Mischung aus diesem kalkfreien Silikat mit einem kalkhaltigen, natronfreien Silikat, dem Skolezit, ist. In unserem Fall, beim Seebachit, ist das natronhaltige, kalkfreie Mineral durch den Herschelit repräsentirt, während das natronfreie, kalkhaltige Mitglied, das dem Skolezit entsprechen würde, derzeit noch nicht bekannt ist.

Es giebt aber ausser den oben erwähnten Analysen des Herschelits von DAMOUR noch zwei weitere Analysen von so-  
enanntem Herschelit von Aci Castello, die Herr. Professor

SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN\*) angestellt hat. Er fand Mittel von zwei Versuchen:•

|             |              |
|-------------|--------------|
| Kieselsäure | 46,46        |
| Thonerde    | 19,21        |
| Eisenoxyd   | 1,14         |
| Kalk        | 4,75         |
| Magnesia    | 0,42         |
| Natron      | 5,27         |
| Kali        | 2,88         |
| Wasser      | 17,86        |
|             | <u>97,99</u> |

Das Mineral ist also wegen des Kalkgehalts ebenfalls echter Herschelit. Die Analyse stimmt aber im Allgemeinen mit der von DAMOUR wohl überein und giebt annäherungsweise allgemeine Formel des Herschelits. Von kleinen Abweichungen abgesehen, giebt die obenstehende Analyse die folgende Formel:



Auch dieses Mineral stellt sich also als eine isomorphe Mischung aus einem kalkhaltigen und aus einem natronhaltigen Endgliede dar, und bestätigt somit diese Auffassung für den Seebachit. Auch spricht die Uebereinstimmung

Material zu vorliegender Untersuchung entnommen ist. Ander-  
tunge dringendere Arbeiten verhindern mich vorläufig, das  
dium dieser Mineralgruppe fortzusetzen; ich behalte mir  
r noch fernere Mittheilungen, namentlich über den See-  
hit, vor, dessen krystallographische und optische Verhält-  
se sich wohl aus dem vorhandenen Material noch etwas  
er, als bisher geschehen, werden aufklären lassen. Auch  
let sich vielleicht noch Stoff zu weiteren Analysen.

### III. Hemimorphismus beim Kalkspath.

Ein hemimorph ausgebildeter Kalkspathkrystall ist, soweit  
me Erfahrung reicht, bisher noch nicht bekannt gemacht  
rden, die nachfolgende Beschreibung eines solchen ist des-  
lb vielleicht von einigem Interesse.

Der Krystall stammt von Andreasberg aus einer Druse  
t vielen anderen Krystallen, die aber alle mit einem Ende  
gewachsen und also Beobachtungen über Hemimorphismus  
st zugänglich sind. Nur der in Rede stehende Krystall  
an einem anderen quer angewachsen, so dass seine beiden  
den frei liegen und beobachtet werden können.

Den Habitus des ganzen Krystalls zeigt die schiefe Pro-  
jection Fig. 3.

Die Krystallflächen, welche beobachtet wurden, sind die  
legenden:

Die erste sechsseitige Säule *b* (nach MILLER's Benennungs-  
weise) herrscht vor. Sie ist ziemlich glatt und eben und der  
ange nach fein gestreift. An einigen unten näher zu be-  
zeichnenden Stellen zeigt sich eine etwas gröbere Querstreifung.

Die Kanten dieser Säule werden durch die Flächen der  
reiten sechsseitigen Säule *a* gerade, aber sehr fein abge-  
impft. Die Flächen dieser zweiten Säule sind in der Natur  
schmäler, als in Fig. 3, wo sie der Deutlichkeit der Dar-  
stellung wegen etwas grösser gezeichnet werden mussten, sie  
d aber sehr glatt und glänzend.

Die beiden Enden sind nun folgendermassen ausge-

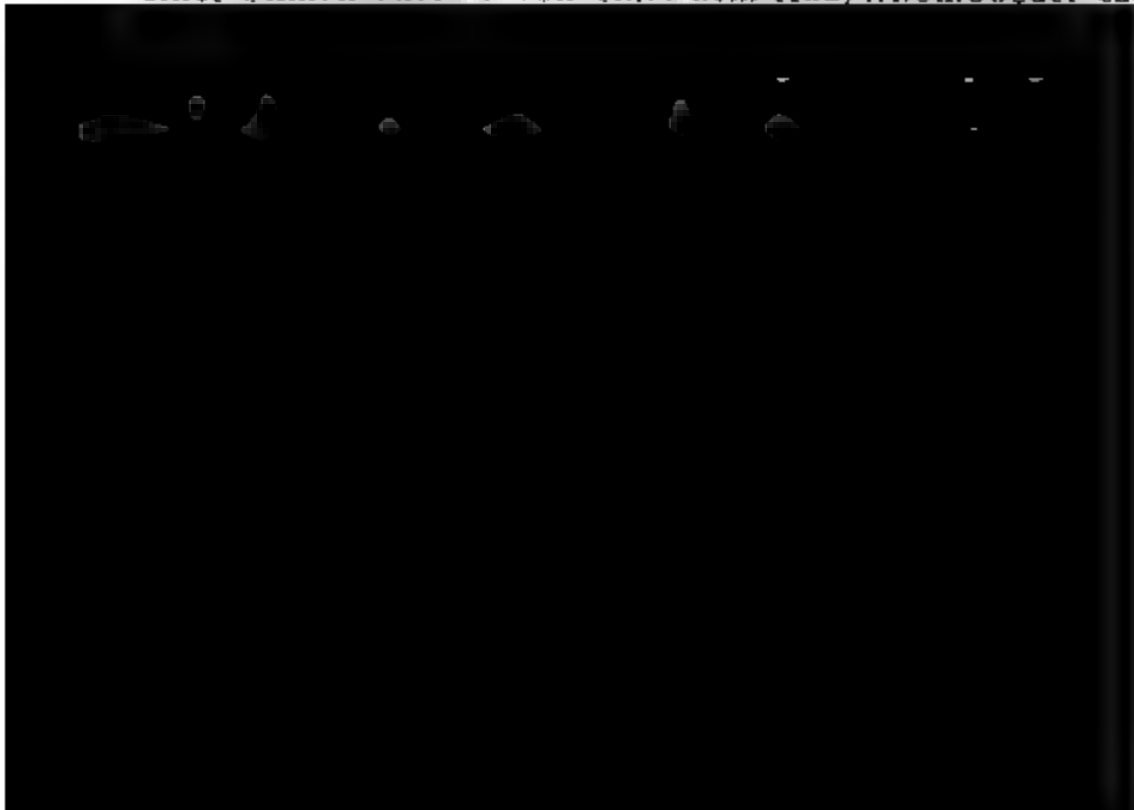
An dem einen, unteren, Ende begrenzt die Basis ganz den Krystall ohne eine Spur von irgend einer anderen Fläche. Sie zeigt die für die Andreasberger Kalkspath charakteristische milchige Trübung und ist ganz glatt und aber wenig glänzend.

Die Flächen, welche das andere, obere, Ende begrenzen sind in Fig. 4 auf die Basis projicirt, um die Zonenverhältnisse deutlich zu zeigen.

Es sind zunächst über den Flächen der ersten sechs Säule die kleinen Flächen eines spitzen Rhomboëders der Stellung des Hauptrhomboëders  $r$ , welches letztere als Krystallfläche, sondern blos an einer Ecke als Spaltfläche auftritt, wie es die punktirten Linien in Fig. 3. und das somit zur Orientirung beiträgt. Die Flächen des Rhomboëders sind zwar klein, aber eben und glänzend erlauben eine sehr gute Messung der Winkel gegen die Flächen der ersten Säule und des Hauptrhomboëders, zwischen welchen beiden sie liegen. Aus diesen Winkeln geht hervor, dass das zweite schärfere Rhomboëder ist:

$$v = \frac{a}{4} : \frac{a}{4} : \infty a : c.$$

Viel ausgedehnter sind an diesem oberen Ende die Flächen eines Skalenoëders  $s$  von einer dem Hauptrhomboëder ent-





daraus und aus dem angegebenen Zonenverhältniss folgt für den Kalkspath neue Flächenausdruck:

$$\rho = 3 a' : \frac{26'}{5} : \frac{6 a'}{13} : \frac{b'}{4} : \frac{6 a'}{11} : \frac{26'}{3} : c.$$

Berechnet man hieraus rückwärts den stumpfen Endkantenwinkel, so findet man:

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| Beobachtet:                   | Berechnet:        |
| $\rho : \rho = 155^\circ 23'$ | $155^\circ 22'$ , |

bei der schlechten Flächenbeschaffenheit auffallende, zuge Uebereinstimmung.

Spuren eines weiteren, viel schärferen Skalenoëders deren Stellung wie  $\rho$  zeigen sich dadurch, dass die abweichenden, unter den stumpfen Endkanten des Skalenoëders  $\rho$  endenden Flächen der ersten Säule am oberen Ende, rechts links, nach oben und aussen regelmässig gekrümmt sind, dass auf den Säulenflächen sehr stumpfe, aber deutlich sinnbare Kanten entstehen, wie die punktirten Linien in . 3 zeigen. Zugleich sind die Theile der Säulenflächen, die mit diesen stumpfen Kanten liegen und also die Flächen des schärferen Skalenoëders darstellen, beträchtlich matter als die Säulenflächen selbst, und es ist somit auch physikalisch die Grenze zwischen Säule und Skalenoëder leicht zu beobachten.

Die stumpfen Endkantenwinkel dieses spitzeren Skaleoëders sind sehr nahe gleich  $180^\circ$ , aber nicht messbar. Eine ähnliche Krümmung der Säulenflächen fehlt am unteren Ende gänzlich und sie dient daher mit zur Unterscheidung der beiden Pole.

Die oben erwähnte gröbere Querstreifung der Säulenflächen setzt sich blos unmittelbar unter den Flächen des zweiten schärferen Rhomboëders und ist eine treppenförmige Abwechslung dieser Flächen mit den Säulenflächen. Auch diese Streifung ist somit dem oberen Ende eigenthümlich und unterscheidet vom unteren.

Ausser von den erwähnten Flächen ist aber das obere Ende auch noch von der Basis begrenzt, die die Endecken des Skalenoëders  $\rho$  abstumpft. Sie ist aber viel weniger ausgeprägt als am unteren Ende, jedoch physikalisch oben und unten gleich beschaffen.

Da hemimorphe Krystalle, wie Turmalin etc., die Erzeugung der Pyroelectricität zu zeigen pflegen, so wurde auch vorliegende Krystall darauf hin untersucht. Er wurde im physikalischen Kabinet der Göttinger Universität im Sandbad 150° erhitzt und in einer isolirenden Pincette einem empfindlichen Goldblattelectroskop genähert. Es zeigte aber bei wiederholten Versuchen keine Spur von Electricität. Höher als auf 150° wurde der Krystall nicht erhitzt, um keiner Gefahr auszusetzen.

Der Krystall gehört der Mineraliensammlung der Göttinger Universität und wurde mir von Herrn Professor SAMUEL v. WALTERSHAUSEN zur Untersuchung freundlichst überlassen wofür ich ihm auch hier meinen Dank ausspreche.

#### Erklärung der Abbildungen.

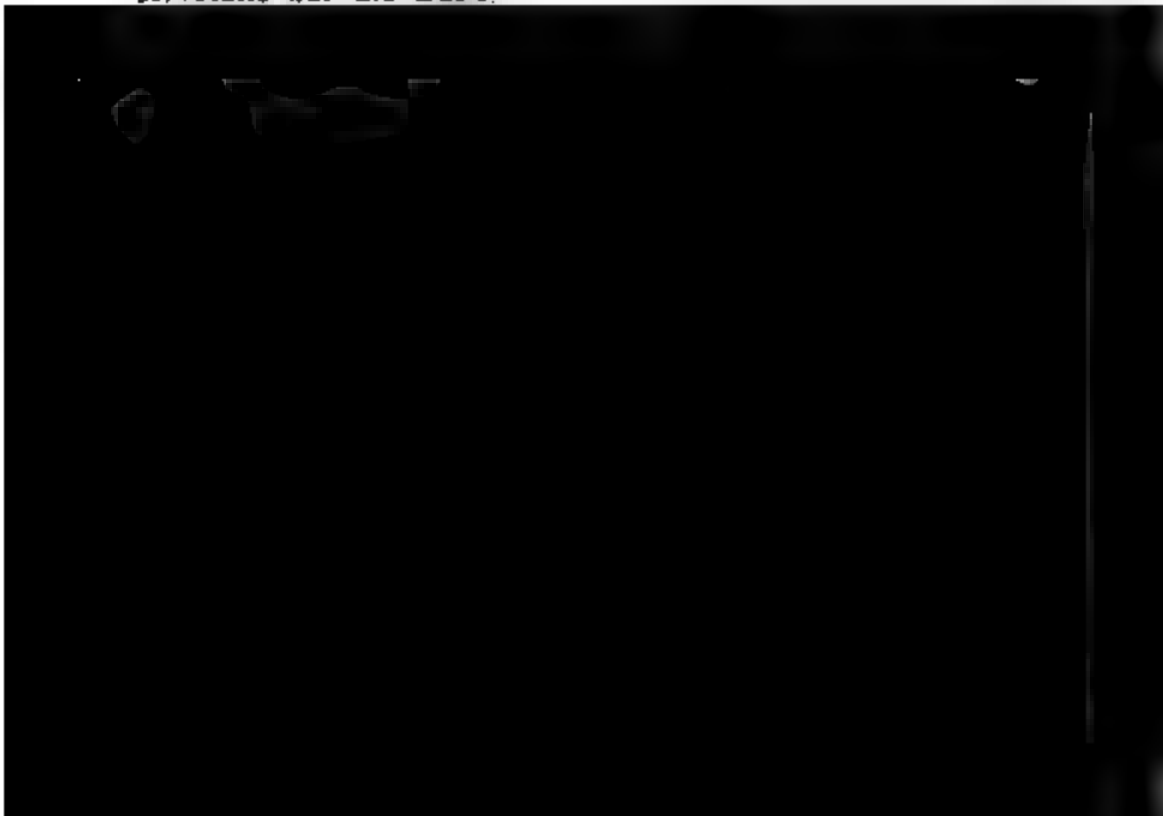
Fig. 1. Schiefe Projection des Allanitkrystalls vom Schwarzen bei Schmiedefeld im Thüringer Wald.

Fig. 2. Linearprojection desselben Krystalls auf die Basis:

$$M = \infty a : \infty b : c.$$

Fig. 3. Schiefe Projection eines hemimorphen Kalkspathkrystalls von Andreasberg.

Fig. 4. Linearprojection des flächenreicheren, oberen Endes desselben Krystalls auf die Basis.



## 7. Beiträge zur Experimentalgeologie.

Von Herrn FR. PFAFF in Erlangen.

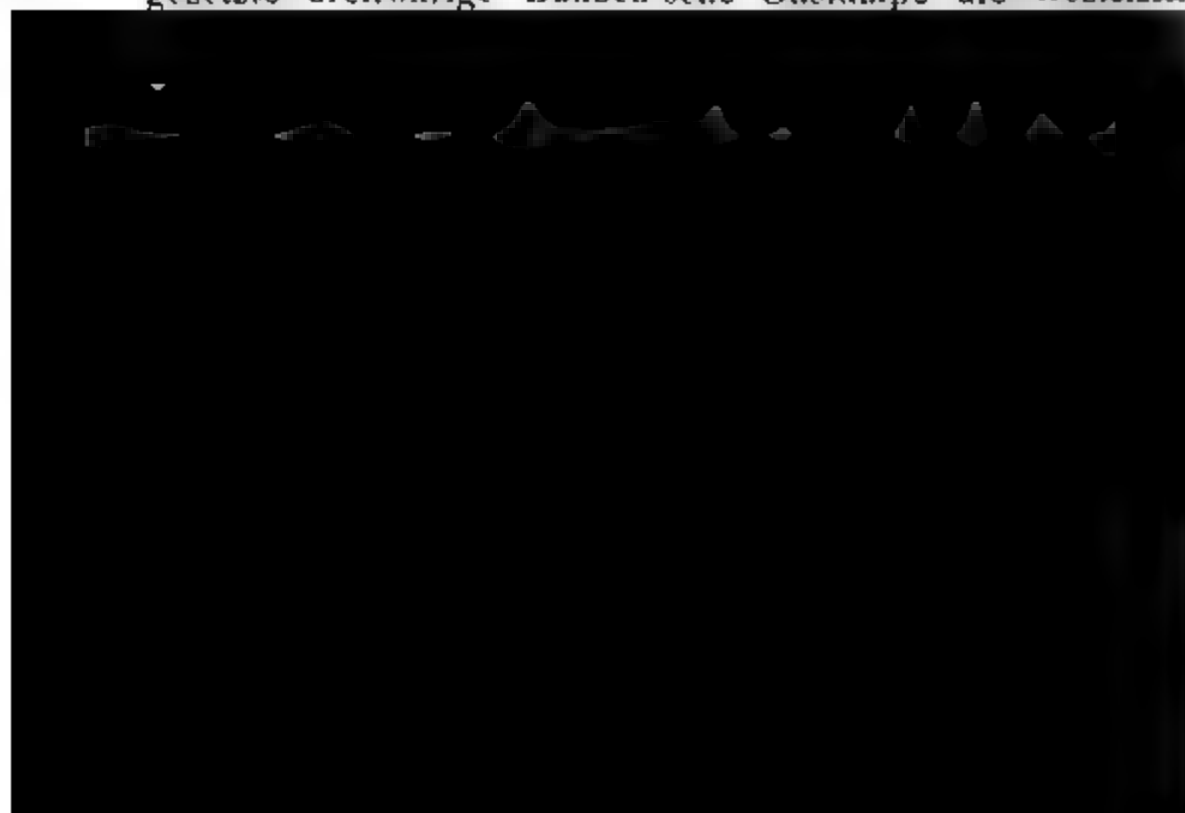
Es ist eine fast in allen Lehrbüchern der Geologie vorkommende, jedenfalls bei Behandlung strittiger Punkte in derselben regelmässig sich wiederholende Klage, dass dem Geologen das Experimentiren so ausserordentlich erschwert sei. Diese Klage in allen Fällen wirklich berechtigt sei, will ich dahingestellt sein lassen. Jedenfalls geht aus denselben viel hervor, dass wir in der Geologie arm an Experimenten sind, und deswegen möchten denn auch die folgenden, geologische Streitfragen und Erscheinungen betreffenden Versuche: Manchen einiges Interesse haben, so wenig umfassend dieselben auch sind und so sehr sie auch der Ergänzung noch bedürfen.

### Versuche über die Contraction der krystallinischen Gesteine bei der Abkühlung.

Bei den vielen Controversen über die Entstehung der Gesteine ist es häufig geschehen, dass man den geschmolzenen Zustand eines Gesteins aus dem Grunde in Abrede stellte, weil die Volumsverminderung bei dem Uebergange aus dem flüssigen in den festen und kalten so bedeutend sei, dass eine solche Zerklüftung des Gesteins hätte eintreten müssen, wie man durchaus in der Natur an dem fraglichen Gesteine nicht beobachtet werde. Dieser Einwand hat aber dann nur einige Berechtigung, wenn uns die numerischen Werthe der Contraction wirklich bekannt sind und aus diesen mit Nothwendigkeit hervorgeht, dass in der That die so gefundene Volumsverminderung nicht mit den beobachteten Zusammenhangstrengungen oder der Porosität der Gesteine in Einklang zu bringen ist. Soviel mir bekannt ist, liegen in dieser Beziehung nur die Versuche von BISCHOF vor, der die Contraction des Ba-

saltes bei dem Uebergange von dem flüssigen in den festen Zustand bestimmte.

Ich habe in anderer Weise für einige Gesteine die Grösse der Contraction von der Glühhitze bis zur gewöhnlichen Temperatur der Luft bestimmt und zwar in folgender Weise. wurden in die massive Grundmauer des Gebäudes, in welcher sich die geologische Sammlung befindet, zwei starke eisene Arme in einem Abstände von 8 Centim. senkrecht übereinander befestigt. Der untere trug eine kleine, frei über denselben hervorragende, horizontal liegende Schieferplatte, der obere eine in horizontaler Richtung drehbare Achse, an der ebenfalls ein kleines, der unteren parallel laufendes Schieferplättchen befestigt war, das nach der anderen Seite hin einen langen Arm von Aluminiumblech trug, der die Verrückung des Endes des Schieferplättchens, d. h. also seine Drehung um die horizontale Achse in demselben Maasse vergrössert, anzeigte, seine Länge bis zur Drehachse grösser war als die des kurzen Schieferplättchens. Auf das untere feste Schieferplättchen wurden nun die zu untersuchenden Gesteine, die möglichst dünne Säulchen geschliffen waren, gestellt, die obere bewegliche Platte durch einen kleinen, auf sie gelegten Eiswürfel auf das obere Ende des Gesteinsäulchens aufgedrückt und nun mit dem Mikrogoniometer\*) der Stand des Endes des Aluminiumarmes bestimmt. Hierauf wurde durch eine ungesetzte dreiröhrige Bunsen'sche Gaslampe die Gesteins-



Flamme gebracht und die Ausdehnung desselben gemessen. Aus dem Betrag derselben wurde aus dem bekannten, von mir an demselben Drahte vorher bestimmten Ausdehnungscoefficienten des Eisens von  $0-100^{\circ}$ , der sich zu 0,0012473 ergab, die Hitze der Flamme berechnet. Dabei ist jedoch die Voraussetzung gemacht, dass sich das Eisen bis zur Rothglühhitze gleichmässig ausdehne. Bringt man einen dünnen Platindraht in die Flamme, so kann man denselben bis zum lebhaften Weissglühen erhitzen. Unter derselben Voraussetzung gleichmässiger Ausdehnung wie bei dem Eisen, ergab sich aus der Verlängerung des Platindrahtes für die Weissglühhitze eine Temperatur von  $1425^{\circ}$  C. Bei diesem letzteren Versuche konnte ich natürlich die Vorrichtung mit den Schieferplatten nicht anwenden. Es wurden die Platindrähte von einer feststehenden, mit Platinspitzen versehenen Pincette in die Bunsen'sche Lampe gebracht und ihre ganze Länge während des Glühens und nach dem Erkalten durch Einstellen auf das obere und untere Ende ebenfalls mit dem Mikrogoniometer gemessen.

In der oben angegebenen Weise habe ich nun die Ausdehnung kleiner Säulen von Granit aus dem Fichtelgebirge, von rothem Porphyry aus Tyrol und Basalt aus der Auvergne bestimmt. Es ergab sich für dieselben in der Bunsen'schen Lampe eine Verlängerung

|            |              |
|------------|--------------|
| für Granit | von 0,016808 |
| - Porphyry | - 0,012718   |
| - Basalt   | - 0,01199,   |

demnach müssten sich bei einer linearen Erstreckung von  $10''$  für diese Gesteine von der Rothglühhitze bis zur gewöhnlichen Temperatur eine Contraction ergeben:

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| bei Granit | von 0,16 = $2''$          |
| - Porphyry | - 0,12 = $1\frac{1}{4}''$ |
| - Basalt   | - 0,12 = $1\frac{1}{4}''$ |

Bei den beiden letzten Gesteinen, wenn sie auch in Gangform auftreten, würde eine derartige Contraction gewiss nicht mehr betragen, als man bei ihnen Zusammenhangstrennungen findet. Ob bei den Granitgängen eine solche Verkleinerung des Volumens bemerkt oder nicht bemerkt wird, bedarf wohl

sehr genauer specieller Untersuchungen. Jedenfalls scheint mir aus den vorliegenden Versuchen soviel hervorzugehen, dass man den Mangel an hinreichenden Contractionsercheinungen bei manchen angeblichen plutonischen Gesteinen der geringen Grösse der Contraction wegen nicht ohne Weiteres als einen Beweis gegen diese Entstehungsart anführen kann. Es möchte auch bei genauen Untersuchungen nach dieser Richtung hin in der Natur wohl kaum ein sicheres Resultat auf diesem Wege zu erwarten sein, indem der Nachweis kaum zu liefern sei möchte, dass das Gestein im Ganzen nicht um eine so geringe Grösse sich zusammengezogen habe, da es ja in keinem an grösseren oder kleineren Zusammenhangstrennungen und kleinen Hohlräumen fehlt.

## II. Versuche über Verwitterung.

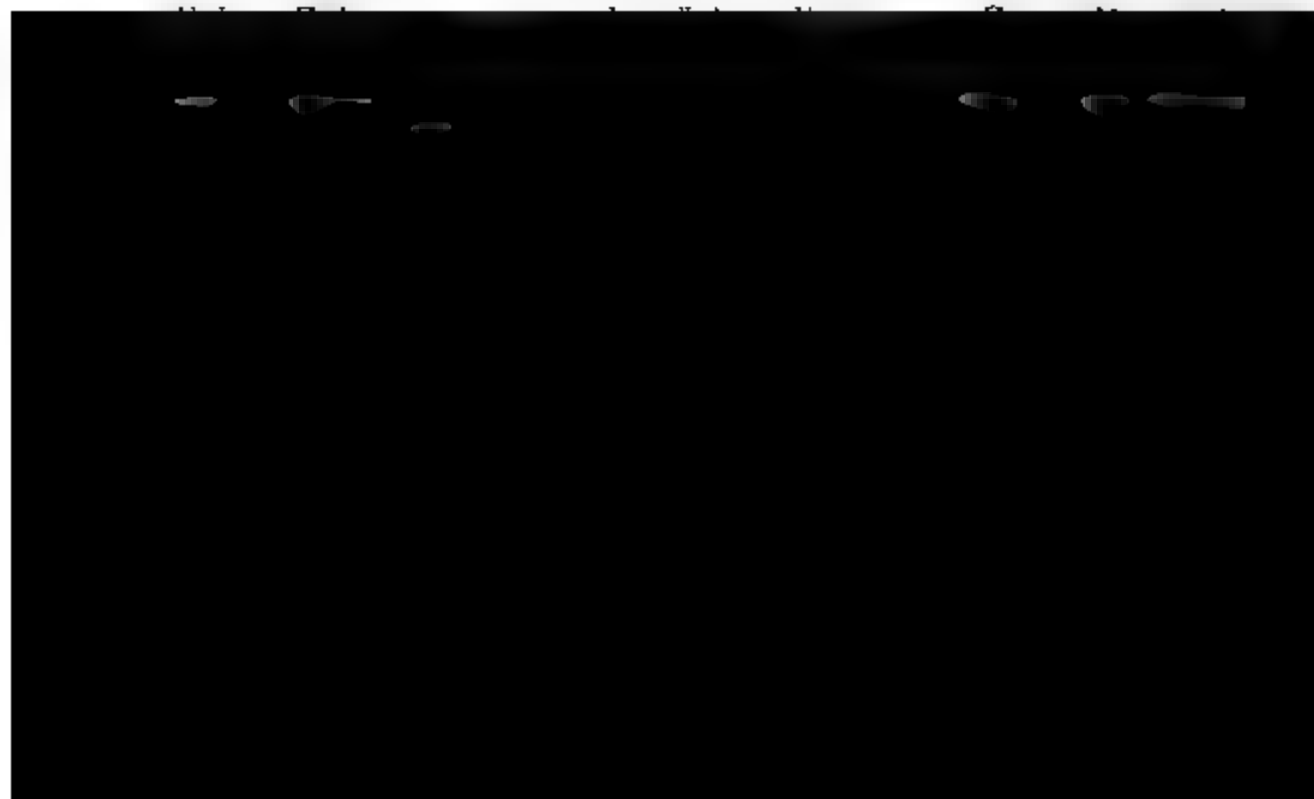
Dass alle Gesteine ohne Ausnahme durch atmosphärisches Wasser theils mechanisch, theils chemisch angegriffen und aufgelöst werden, ist eine so bekannte und durch vielfache Versuche nachgewiesene Thatsache, dass es zu diesem Behufe angestellter weiterer Experimente nicht bedarf. Nur über die Frage: in welchem Grade geht innerhalb eines bestimmten Zeitraumes die Verwitterung vor sich? können noch weitere Versuche Aufschluss geben. Ich habe nun drei Platten von Syenit, Jurakalk und Serpentin in meinem Garten zwei Jahre

in Weissenstadt von dortigem Syenit (der mir statt des gewünschten Granits zugekommen war), war auf der oberen Seite und den vier schmalen Seitenflächen fein polirt. Ihre Oberfläche betrug 37908 Quadratmillimeter. Die Serpentinplatte, kleiner und leichter als die vorbergehenden, wurde leider bei einem heftigen Sturme herabgeschleudert, so dass ich ihren Gewichtsverlust durch Verwitterung nicht mehr bestimmen konnte.

Nach Verlauf von zwei Jahren nun wurden die Platten wieder gewogen. Die Kalkplatte zeigte einen Gewichtsverlust von 0,180 Grm., die Syenitplatte von 0,285 Grm. Die vorher glatte Fläche der ersteren war ganz matt geworden, die Politur der Syenitplatte war nicht sehr merklich verringert, doch zeigte sich die Einwirkung der Verwitterung deutlich auch dem Auge an dem merklich geringeren Glanze einzelner Stellen. Berechnen wir nun unter Zugrundelegung der oben angegebenen Flächengrößen und mit Berücksichtigung des spezifischen Gewichts der beiden Gesteine, als welches ich 2,6 für Kalk und 2,75 angenommen habe, den Grad der Verwitterung, d. h. wieviel bei Annahme gleicher Abtragung aller Theile der Platten durch dieselbe sie dünner geworden sind, so ergibt sich für die Kalkplatte eine jährliche Abtragung von  $\frac{1}{72,8}$  Mm. oder eine Erniedrigung eines Kalkfelsens um 1 Meter in 72,8 Jahren. Für die Syenitplatte berechnet sich eine Abtragung von ziemlich genau  $\frac{1}{10}$  derjenigen der Kalkplatte, nämlich  $\frac{1}{731,4}$  in einem Jahre oder 1 Mm. in 731 Jahren. Die Menge der messbaren atmosphärischen Niederschläge betrug in diesen zwei Jahren 1626,7 Mm., also gleichmässig vertheilt 813,3 Mm. auf das Jahr. Berechnen wir danach wieder, wieviel Theilen Wassers ein Theil Kalk oder Syenit weggelöst wurde, so finden wir für ersteren 22760 Theile Wasser, für letzteren 228000. Dabei sind freilich die in unmessbaren Mengen niedergehenden oder auf den Platten sich verweilenden Wassermassen — Thau, Reif, Nebel — ganz der Rechnung entzogen. Es könnte namentlich die Verwitterung des Syenits in diesem Betrage auffallen, doch glaube ich nicht, dass bei unseren klimatischen Verhältnissen dieselbe bei näherer Erwägung etwas Befremdliches darbieten dürfte. Die öfter angeführten Beobachtungen an den Jahrtausende hindurch scheinbar ganz unversehrten ägyptischen Monumenten widersprechen

diesen Versuchen nicht, indem es dort ebenso gut wie gar nicht regnet. Dass bei uns eine solche Dauer nicht möglich ist, das geht schon aus der Besichtigung der Sockel hervor, welche unsere modernen Standbilder tragen. Ich habe, um mich von dem Einflusse der Verwitterung selbst auf die bestpolirten senkrechten Granitflächen zu überzeugen, wiederholt den Sockel des auf dem hiesigen Marktplatze aufgestellten Standbildes des Stifters der hiesigen Universität untersucht. Im Jahre 1843 errichtet, zeigte der Sockel von Granit aus dem Fichtelgebirge vollkommen polirte, spiegelnde Flächen. Auf der Wetterseite ist an den vorspringenden Theilen keine Spur von Politur mehr zu bemerken. Würden wir unsere obigen, für den Syenit gefundenen Zahlen auf den Granit anwenden, so würden wir eine Abtragung von 0,039, also von nahezu  $\frac{1}{25}$  Mm. in dieser Zeit finden. Ich habe seit einiger Zeit Platten von polirtem und nichtpolirtem Granite der Verwitterung ausgesetzt, jedoch noch nicht so lange, um schon ein sicheres Resultat erhalten zu können, wie sich die Verwitterung des Granits zu der des Syenits verhält, hoffe aber, später darüber noch Mittheilungen machen zu können.

Ich knüpfe daran einige Bemerkungen über die Schlüsse, die man aus solchen Versuchen, wenn sie noch zahlreicher und unter verschiedenen Bedingungen angestellt sein werden, in geologischer Beziehung ableiten kann. Offenbar geben uns dieselben auch in gewisser Hinsicht ein sogenanntes natür-





diese Frage entschieden verneinen. Ich führe das jedoch nur an, um zu zeigen, welches Interesse derartige Versuche haben und würde es mich sehr freuen, wenn auch von Anderen unter anderen Verhältnissen derartige Experimente angestellt würden.

### III. Versuche über Verdunstung.

Unstreitig sind viele Gesteine oder in ihnen eingeschlossene Mineralstoffe auf die Weise entstanden, dass das zu ihrer Lösung nöthige Wasser nach und nach verdunstete. Das Chlornatrium und die dasselbe begleitenden Salze haben sicherlich keine andere Entstehung gehabt, als dass eine Meeresbucht von der Communication mit dem Ocean völlig oder theilweise abgeschlossen wurde und dass sich allmählig das in derselben enthaltene Kochsalz nebst den übrigen Bestandtheilen des Meerwassers absetzte. Dennoch ist es in manchen Fällen sehr schwer, sich die Verhältnisse für die Bildung so bedeutender Steinsalzlager, wie z. B. das Stassfurter, zu construiren, und es bleibt in manchen Fällen nichts übrig, als ganz andere Verhältnisse der Verdunstung anzunehmen, als sie gegenwärtig sich in jenen Gegenden finden, wo wir Steinsalzlager haben. Es geht dies sehr deutlich aus den Versuchen hervor, die man über Verdunstung anstellt. Eine längere Zeit hindurch fortgesetzte Beobachtungsreihe über das Verhalten der Verdunstung zu der Menge der atmosphärischen Niederschläge ist mir nicht bekannt geworden; ich habe nun volle drei Jahre diese Beobachtungen gemacht und theile sie hier des geologischen Interesses wegen mit. Zwei cylindrische Gläser von gleicher Grösse, 10 Cm. weit und 15 Cm. hoch, wurden in einer Höhe von 34 Fuss über dem Erdboden auf einem Brette derart mit ihrem oberen Ende befestigt, dass sie ganz frei in die Luft ragten, indem das Brett 3 Fuss über das Fenster des Gemaches, in dem sie sich befanden, hervorstand\*). Beide wurden gleich hoch, 12 Cm., das eine mit reinem, das andere mit Salzwasser von  $2\frac{1}{2}$  pCt. Kochsalzgehalt angefüllt und nun ruhig stehen gelassen. Die Menge der atmosphärischen Niederschläge wurde nun

---

\*) Das Gefäss mit Salzwasser wurde erst im letzten Jahre hinzugefügt.

ebenso wie die Verdunstung aus den Gefäßen gemessen. Es betrug die Regenmenge in den drei Jahren 692, 696, 709 Mm. Die Verdunstung von reinem Wasser betrug in denselben Jahren:

548 855 750,

die Verdunstung von Salzwasser:

(466) (743) 659.

Die beiden eingeklammerten Zahlen sind unter der Voraussetzung berechnet, dass die Verdunstung von Salzwasser zu reinem Wasser sich in diesen Jahren, in denen sie nicht direct beobachtet wurde, gerade so verhalte wie in dem letzten Jahre. Directe Versuche unter verschiedenen Umständen über die Menge des verdunsteten Wassers aus wenig concentrirten Salzlösungen lassen mich diese Annahme als eine vollkommen berechtigte bezeichnen. Nehmen wir die Summa der drei Jahre, so erhalten wir:

Regenmenge 2097 Mm., Verdunstung von reinem Wasser 2153 Mm., Verdunstung von Salzwasser 1868 Mm.

Während also unter unseren jetzigen Verhältnissen in unseren Gegenden die Verdunstung von reinem Wasser die Menge der atmosphärischen Niederschläge um etwas übertrifft, bleibt die Menge der Verdunstung aus Salzwasser hinter derjenigen der Niederschläge ziemlich bedeutend zurück. Ich bemerke, dass nach einer allerdings erst fünfjährigen Beobachtungsreihe die mittlere Regenmenge der drei oben angegebenen Jahre etwas hinter der mittleren der fünf Jahre zurückbleibt, indem

Niederschläge jedenfalls die Menge des aus einer stärkeren Salzlösung verdunsteten Wassers. Wir müssen daraus den Schluss ziehen: Unter unseren jetzigen Verhältnissen könnte sich aus einer vom Meere abgesonderten Meeresbucht kein Salz durch Verdunstung abscheiden.

Es wäre nur noch Eines denkbar, und das könnte allerdings auch auf experimentellem Wege ermittelt werden, nämlich dass sich die Verdunstung einer grösseren Wassermasse anders gestalte als die einer kleineren, in einem Gefässe eingeschlossenen. Diese Frage liesse sich in der Art wohl entscheiden, wenn man etwas weitere und tiefere Gefässe in einer grösseren Wassermasse am Ufer des Meeres oder in einem grösseren See der Verdunstung aussetzte. Ueberhaupt wäre es wohl der Mühe werth, an verschiedenen Localitäten solche Verdunstungsversuche anzustellen, die ja nicht blos ein geologisches Interesse haben. Sie würden uns ebenfalls einen Schluss auf die früheren klimatischen und meteorologischen Verhältnisse gestatten, über die wir doch noch sehr wenig unterrichtet sind.

---

## B. Briefliche Mittheilungen.

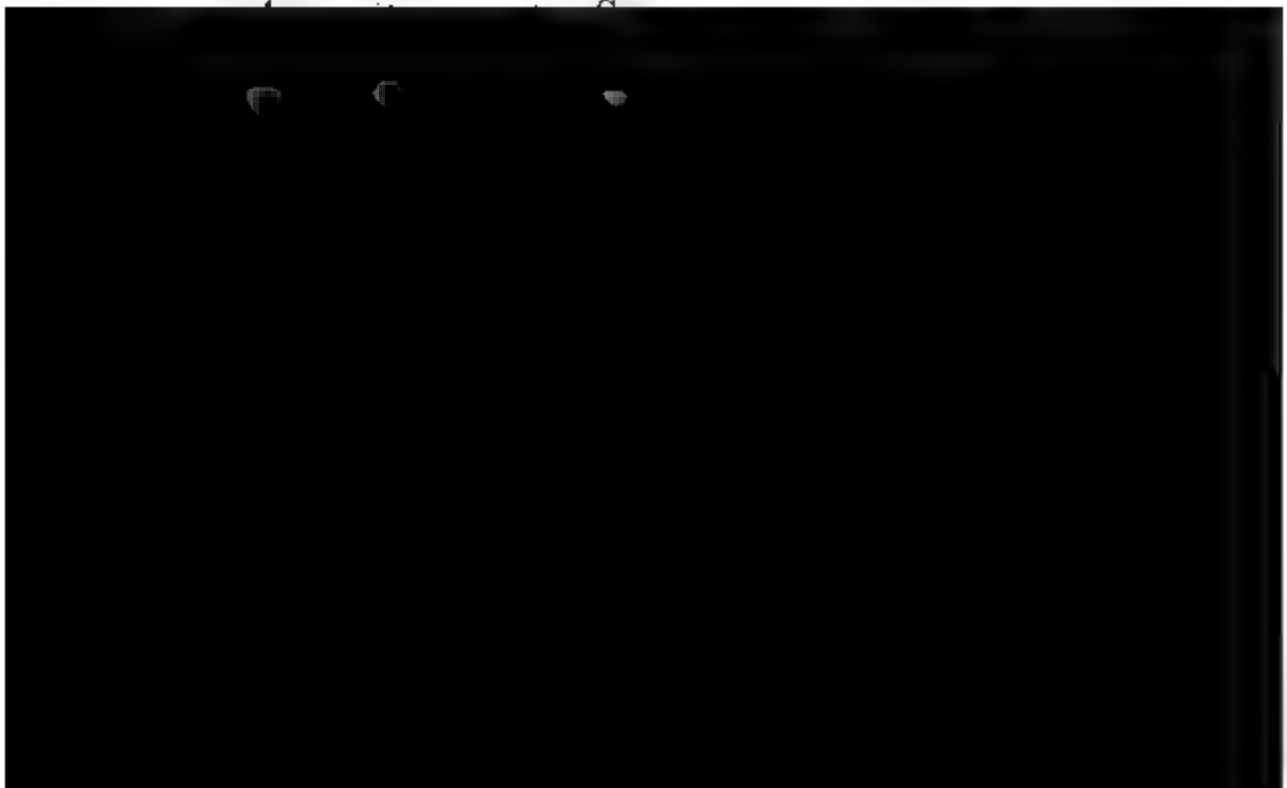
---

Herr W. TRENKNER an Herrn DAMES.

Osnabrück, den 11. Mai 1872.

Meinem Versprechen gemäss gebe ich Ihnen hiermit über meine fortgesetzten Untersuchungen der Schichten der westlichen Weserkette Bericht, wie folgt.

Zunächst habe ich zu bemerken, dass im Verther Einschnitte, und zwar in dessen Sohle bis zu einer Tiefe von ca. 1,5 Meter, blauschwarze Thone erschlossen wurden, die sich petrographisch von denen der Zone des *Ammonites Daveri*, wie ich solche in meiner Arbeit (Jurass. Bildungen der Umgebung von Osnabrück. Erster Jahresber. des naturwissensch. Vereins zu Osnabrück, p. 43) beschrieben, in nichts unterscheiden. Sie führen:



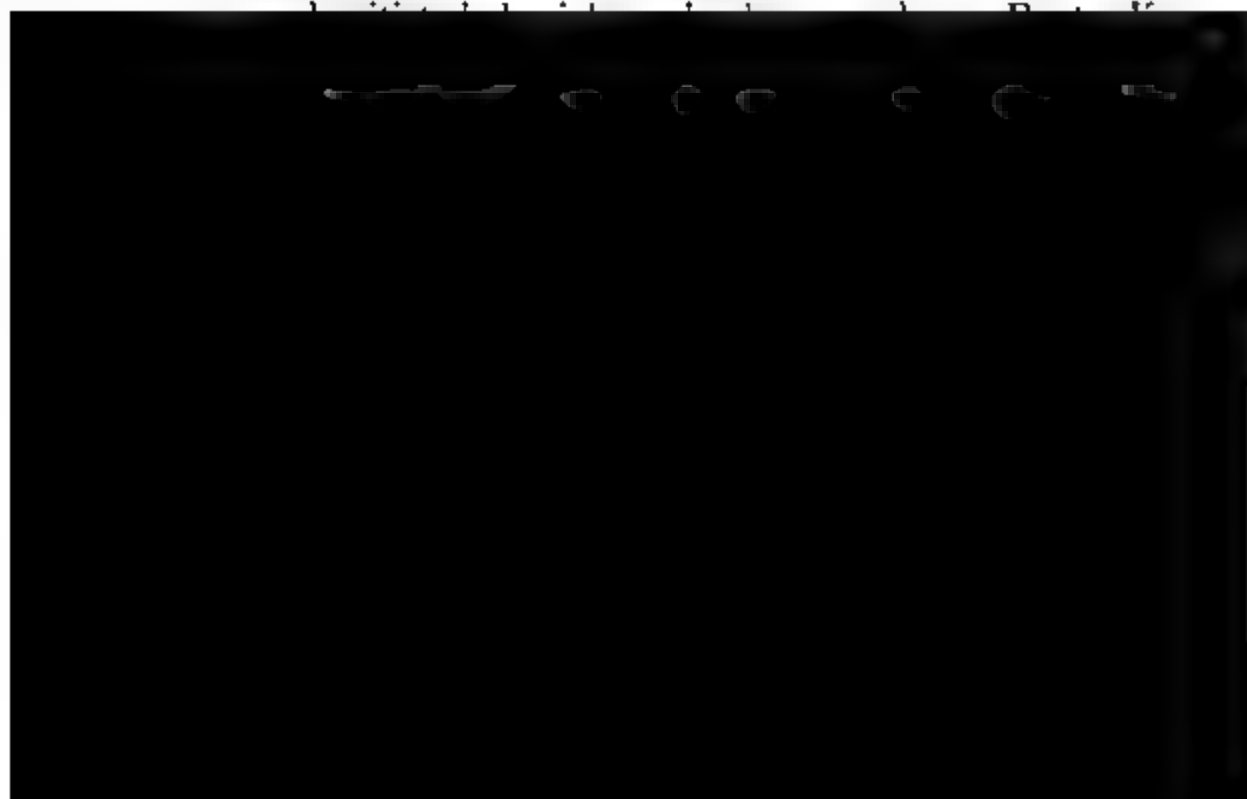
aufgeschlossen hat. Hier sind die oberen Schichten der *Exogyra virgula*, bestehend aus blauschwarzen, von Kalkspathadern reichlich durchsetzten Kalken und graugelblichen, theils sandigen Mergeln, anstehend. In den Kalken fand ich *A. Gravissimus* d'ORB. und in den Mergeln *Exogyra virgula*. Ueber die Bestimmung des Niveaus lässt der genannte Ammonit keinen Zweifel.

In der westlich von Osterkappeln liegenden Weserkette zeigen sich die geognostischen Verhältnisse wesentlich anders als in dem benachbarten östlichen Theile. Die Schichten des unteren Jura und die des mittleren (bis zu den Schichten des *A. Parkinsoni*) weichen nämlich von der Kette mehr nach Süden zurück, während die oberen Schichten des braunen Jura (die Ornatenthone und die Oxfordsandsteine), die in der Kette bei Osterkappeln fehlen, allmählig zu Tage treten. Mit ihnen treten die Kimmeridgeschichten bis auf die Höhe des Kammes hinan, wie sich das bereits oben an der Borgwedder Egge beobachten lässt. Westlich von Borgwedde gabelt sich die Kette in zwei Arme, welche parallel nebeneinander westlich streichen und sich erst wieder an der Schlepptruger Egge vereinigen. Der nördlichste dieser beiden Gebirgszüge umfasst die Schichten vom Ornatenthon aufwärts. Er ist, vom Beginn der Gabelung an, als Hauptkette zu betrachten und streicht, nachdem er bei Engter durch einen Querriss unterbrochen, bis in die Gegend von Bramsche. Die südliche Kette enthält die Schichten des unteren und die des mittleren Jura bis zu den Schichten des *A. Parkinsoni*. Diese Schichten zeigen sehr wenig Aufschlüsse, so z. B. an der von Powe nach Borgwedde führenden Strasse, im Stuller Bruche und am Vossberge (wo die Schiefer mit *Inoceramus polyplocus* anstehen). In der Nähe des Vossberges legt sich die südliche Kette wieder an die nördliche an. Die Schichten des unteren Jura und die des mittleren bis zu den Schichten des *A. Parkinsoni* scheinen damit aus dem Bereich der Weserkette ein für alle Mal verschwunden zu sein, wenigstens tritt keine Spur mehr von ihnen zu Tage. Dafür treten aber nun in der nördlichen Hauptkette die Ornatenthone unmittelbar im Liegenden der Oxfordsandsteine bedeutender auf und begleiten dieselben bis an's Ende der Kette.

Den besten Aufschluss für diese Verhältnisse bietet der

Penter Knapp. Hier schneidet die von Osnabrück nach Bramsche führende Landstrasse ca. 25 Fuss tief in den Gebirgsrücken ein und gewährt zu beiden Seiten schöne Profile. Man unterscheidet wesentlich zwei Schichtencomplexe:

1) Im Liegenden: Schwarzgraue, kalkige Mergelsandschiefer, die in der Tiefe mehr thonig werden und dann gelblicher gefärbt sind. Nach oben hin werden sie kalkiger und sandiger und gehen so allmählig in die Sandsteine des Hangenden über, ohne dass sich zwischen beiden eine scharfe Grenze ziehen liesse. In diesen Mergelschiefern habe ich an Versteinerungen gefunden: *Ammonites Lamberti* Sow., *A. athleta* PHILL., *A. subradiatus* Sow., *A. cordatus* Sow., *Gervillia scalprum* v. SEEBACH, *Pecten subfibrosus* D'ORB., *P. demissus* PHILL. (?), *Modiola cuneata* Sow., *Pinna* sp., *Nucula Caecilia* D'ORB., *Nuc. Pollux* D'ORB. (?), *Lucina lirata* PHILL., *Posidonomya Buchii* ROEM., *Trigonia costata* Sow., *Rhynchonella varians* SCHLOTH. Die Sachen sind meistens verdrückt und nicht gut erhalten. Am meisten finden sich: *A. Lamberti* Sow., *P. subfibrosus* D'ORB., *N. Caecilia* D'ORB., *N. Pollux* D'ORB. Es sind dies alles Formen, welche auf das Bestimmteste den Ornatenton charakterisiren. v. SEEBACH hat die Mergel am südöstlichen Eingang der Schlepptruger Egge, zwischen dem Vossberge und Engter zuerst beobachtet (Hannov. Jura p. 49). Der dortige, jetzt ziemlich verschüttete Aufschluss lässt aber nur ungenügende Beobachtungen zu. *Gryphaea dilatata* Sow., die v. SEE-



EGGE, links am Wege nach Schwagsdorf; oben an der Borgwedder Egge, bei Engter und westlich vom Penter Knapp.

F. ROEMER stellte diese Quarzfelsschichten in den mittleren braunen Jura (Jur. Weserkette, p. 663 ff.), was v. SEEBACH bereits berichtete. — Ohne Zweifel dürften die Sandsteine der Larberger Egge, des Gehn bei Bramsche und der Erhebungen von Ueffeln dem gleichen Niveau angehören. Es bleibt zu untersuchen, ob dort von dem Ornamenten nichts aufzufinden ist. Bis jetzt ist nichts darüber bekannt.

Sämmtliche Schichten der westlichen Weserkette fallen unter einem Winkel von  $28^{\circ}$  nach Norden.

An diese hier beschriebenen Schichten des Penter Knapps legen sich nördlich die Kimmeridgeschichten, die bereits von CREDNER eingehender beschrieben sind.

---

## C. Verhandlungen der Gesellschaft.

---

### 1. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Februar 1872.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. A. v. LASAULX, Privatdocent an der Universität zu Bonn,

vorgeschlagen durch die Herren VOM RATH, KRAUSE und v. DECHEN;

Herr v. ROUGEMONT aus Neufchatel,

vorgeschlagen durch die Herren BEYRICH, DAMES und LOSSEN;





Herr RAMMELSBERG sprach über die chemische Zusammensetzung des Orthit und Epidot (vergl. diese Zeitschr. Bd. XXIV., S. 60).

Herr v. SEEBACH berichtete über eine erdbebenartige Erscheinung, die er in der Gegend von Worbis beobachtet hatte, und schrieb dieselbe einem inneren Erdsturz zu.

Herr KÜSEL legte ein Stück Braunkohle mit Steinsalz aus dem Septarienthon von Joachimsthal vor.

Herr ROSE machte eine Mittheilung von einem Briefe des Herrn ZERRENNER über die Mineralien Spaniens (vergl. diese Zeitschr. Bd. XXIV., S. 165).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

|       |          |        |
|-------|----------|--------|
| v.    | w.       | o.     |
| ROSE. | BEYRICH. | DAMES. |

---

## 2. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. März 1872.

Vorsitzender: Herr EWALD.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr R. BLUHME, Ober-Bergrath in Bonn,  
vorgeschlagen durch die Herren VOM RATH, v. DECHEN  
und STEIN;

Herr Dr. GEORG PILAR, Assistent am croatischen Landes-  
Museum in Agram,  
vorgeschlagen durch die Herren NEUMAYR, TIETZE  
und DAMES.

Herr EWALD machte Mittheilung von einem der Gesellschaft zugegangenen Schreiben über Anfertigung einer Büste AGASSIZ's.

Herr ROTH legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher vor.

Herr NEUMAYR berichtete über den Inhalt seiner „Jura-  
studien“ (vergl. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt  
Bd. XX., p. 549 ff., Bd. XXI., p. 297 ff. u. 451 ff.).

Herr RAMMELSBURG sprach über die chemische Zusammensetzung des Staurolith und seine Beziehungen zum Andalusit und Topas (vergl. diese Zeitschrift Bd. XXIV., S. 87).

Herr KUSSEL legte als interessante Neubildung die Ueberreste eines Nadelkissens vor, welches längere Zeit der Nässe ausgesetzt gewesen war und dessen Sandinhalt durch Zusammensinterung mit dem Eisengehalt der Nadeln zu einem festen eisenschüssigen Sandstein geworden ist.

Herr LOSSEN besprach einen Aufsatz von Herrn HEIM in Zürich über die Kette der Windgällen. Er wies auf die von HEIM hervorgehobene grosse Analogie in der petrographischen Ausbildung der durch Quarz, Feldspath und ein fälschlich Talk genanntes Glimmermineral ausgezeichneten Verrucanobildungen der Schweiz mit den Sericitgesteinen am Rhein, in den Ardennen, im Thüringerwald und Harz und mit den Sparagmitgesteinen Norwegens hin, sowie auf das Vorkommen der sogenannten C-Falten im Harz, gleichwie in der Schweiz.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.            w.            o.  
EWALD.   LOSSEN.   DANES.

### 3. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin den 3. April 1872



Herr RAMMELSBERG sprach über das TSCHERMAK'sche Gesetz der Zusammensetzung der Kalknatronfeldspäthe und über natron- und kalkhaltigen Orthoklase im Anschluss an die besten Untersuchungen des Herrn vom RATH (vergl. diese Zeitschr. Bd. XXIV., S. 138).

Herr LOSSEN legte ein Bohrprofil durch die Stadt Berlin vor, zur Erläuterung der durch die städtischen Bohrversuche gewonnenen Resultate.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

|              |         |        |
|--------------|---------|--------|
| v.           | w.      | o.     |
| RAMMELSBERG. | LOSSEN. | DAMES. |

---



# **Zeitschrift**

der

## **Deutschen geologischen Gesellschaft.**

3. Heft (Mai, Juni und Juli 1872).

---

### **A. Aufsätze.**

---

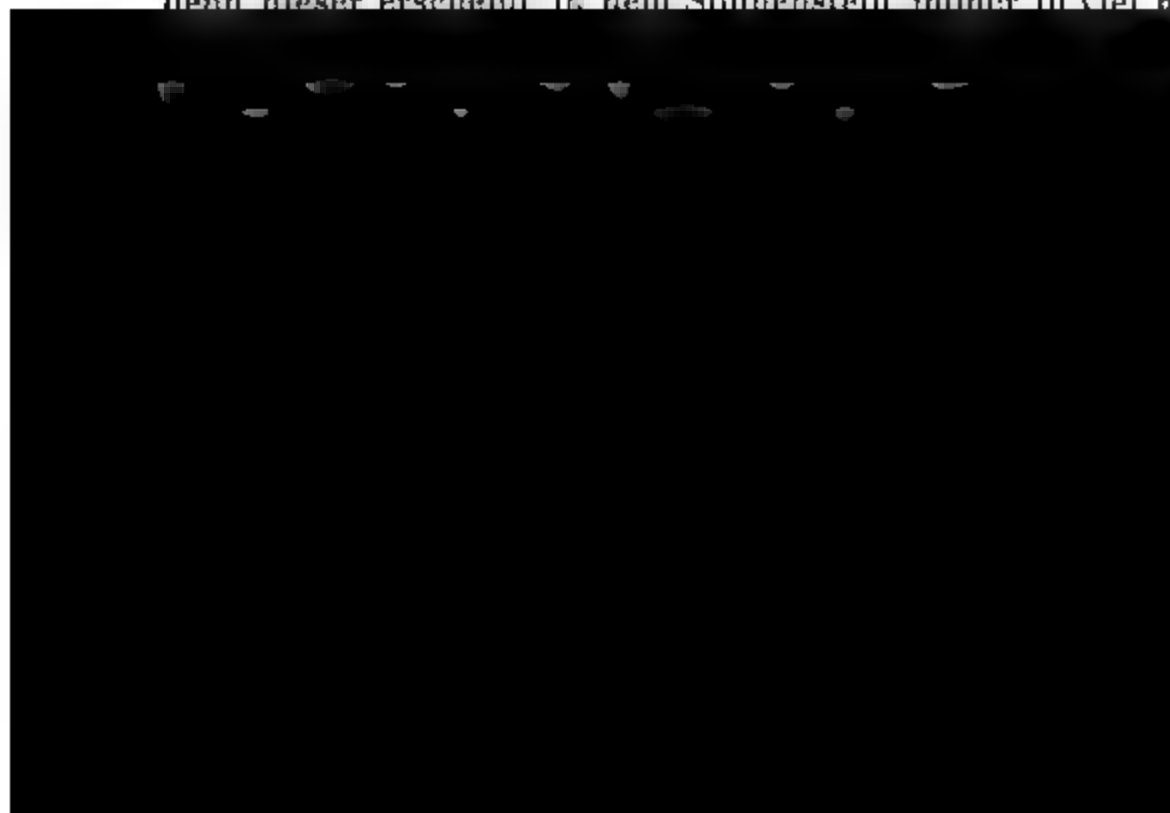
#### **I. Ueber ein grosses Granitgeschiebe aus Pommern, nebst einigen Bemerkungen über die Eintheilung der Trachyte in Humboldt's Kosmos.**

Von Herrn G. Rose in Berlin.

In der Granitschleiferei der Herren KESSEL und ROHL sind und werden jetzt Theile eines grossen Granitgeschiebes aus Pommern verarbeitet, das wegen seiner Grösse, der Schönheit der Farben seiner Gemengtheile und der Frische seines Ansehens sehr merkwürdig ist. Die Herren KESSEL und ROHL waren so gütig, dem hiesigen mineralogischen Museum ein schönes angeschliffenes Stück dieses Granits zu verehren, was mit vielem Danke angenommen wurde. Nach diesem und anderen Fragmenten erlaube ich mir hier die folgende Beschreibung mitzutheilen.

Die Zusammensetzung des Granits dieses Geschiebes ist sehr einfach; er besteht fast nur aus vorwaltendem Feldspath und Quarz mit wenigem kleinblättrigen, schwarzen Glimmer. Er ist, einzelne Theile ausgenommen, die grobkörnig sind, fast durchgängig von mittlerem Korn der Hauptgemengtheile und zeigt diese in festem Verbande mit einander. Der Feldspath findet sich in den grössten Individuen. Er ist nach den bekannten Richtungen *P* und *M* vollkommen spaltbar und durch Vorherrschen der *M* Flächen tafelförmig; seine Querschnitte

sind, wenn die Bruchfläche des Gesteins parallel der Spaltungsfläche geht, sehr geradkantig, 3 bis 4 Linien, zu 6 Linien lang und  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Linien breit; er ist offenbar zuerst krystallisirte Gemengtheil des Granits. Die Kr sind meistens einfach, zuweilen nur mit einem andern nach dem Gesetze der Karlsbader Zwillinge regelmässig verbunden. Feldspath ist in dünnen Splintern fast wasserhell, halbsichtig und von starkem Perlmutterglanz. Er enthält in gewissen Richtungen einen eigenthümlichen Schiller durch eingemengte Krystalle, die aber so klein sind, dass sie im Mikroskop bei 360maliger Vergrösserung ihrer Form nicht bestimmt werden können. Mit der Lupe in den dünnen Splintern betrachtet, in welchen sie schillern, erscheinen sie fadenförmig; sie sind alle mit ihren Hauptflächen parallel, in krummen Linien zusammengehäuft, und spiegeln, in der gehörigen Richtung betrachtet, ein bläuliches Licht mit starkem Glanz. Man sieht sie am besten im Dünnschliff, wenn man denselben gedreht hat, bis man von einem Feldspathkrystall den Seitenrand der eingemengten Krystalle erhält. Ihre Lage ist nicht parallel der Pflache, scheint aber doch nicht viel davon verschieden zu sein. Betrachtet man den Dünnschliff eines Feldspathkrystalls unter dem Mikroskop, so erscheinen sie wie eiförmig oder in krummen Linien zusammengehäufte graue, glasartige Schüppchen. Der Feldspath ist daher nach diesem kein Sonnenstein und die eingemengten Krystalle sind kein Eisenglimmer, denn dieser erscheint in dem Sonnenstein immer in viel grösseren



bang verläuft aber ganz unmerklich in die innere wasserhelle Masse. Betrachtet man ganz dünn geschliffene Platten des Granits, so sieht man die rothe Färbung nur stellenweise und schwach, an einzelnen Stellen nur dunkler, das Meiste ist ungefarbt und mit Rissen durchsetzt, die theils ganz geradlinig sind und dann parallel der *M* Fläche gehen, theils mehr gekrümmt sind und quer über die Fläche oder nach anderen Richtungen laufen. Diese anfangende Zersetzung trägt aber doch viel zu der Schönheit des Granits bei und schadet nicht seinem frischen Ansehen.

Der Quarz erscheint in unregelmässig begrenzten Körnern, er ist unregelmässig begrenzt, von muscheligem Bruche und stark glasglänzend. Er hat auf der Bruchfläche des Gesteins gewöhnlich eine dunkle, schwärzlichbraune Farbe, aber ein Korn aus der Masse herausgeschlagen ist fast farblos. In dem Dünnschliffe ist der Quarz vollkommen durchsichtig, wenn auch mit einzelnen Sprüngen durchsetzt. Auf diesen Sprüngen sieht man eine Menge kleiner Höhlungen von verschiedener Grösse, in deren grösseren stets eine Blase wahrzunehmen ist, wie dies gewöhnlich bei dem Quarze des Granits der Fall ist. Vor dem Löthrohr erhitzt, decrepitirt er indessen nicht, er verliert nur von seiner Durchsichtigkeit und wird schneeweiss. Der Quarz kommt auch nicht selten in dem Feldspath eingeschlossen vor, er findet sich so immer nur in sehr kleinen Körnern und auch hier nie regelmässig krystallisirt.

Der Glimmer kommt immer nur in geringer Menge und geringer Grösse, in kleinen undeutlichen Krystallen und krystallinischen Massen vor. Er ist von schwarzer Farbe und nur in den dünnsten Blättchen mit bräunlichgrünem Lichte durchscheinend.

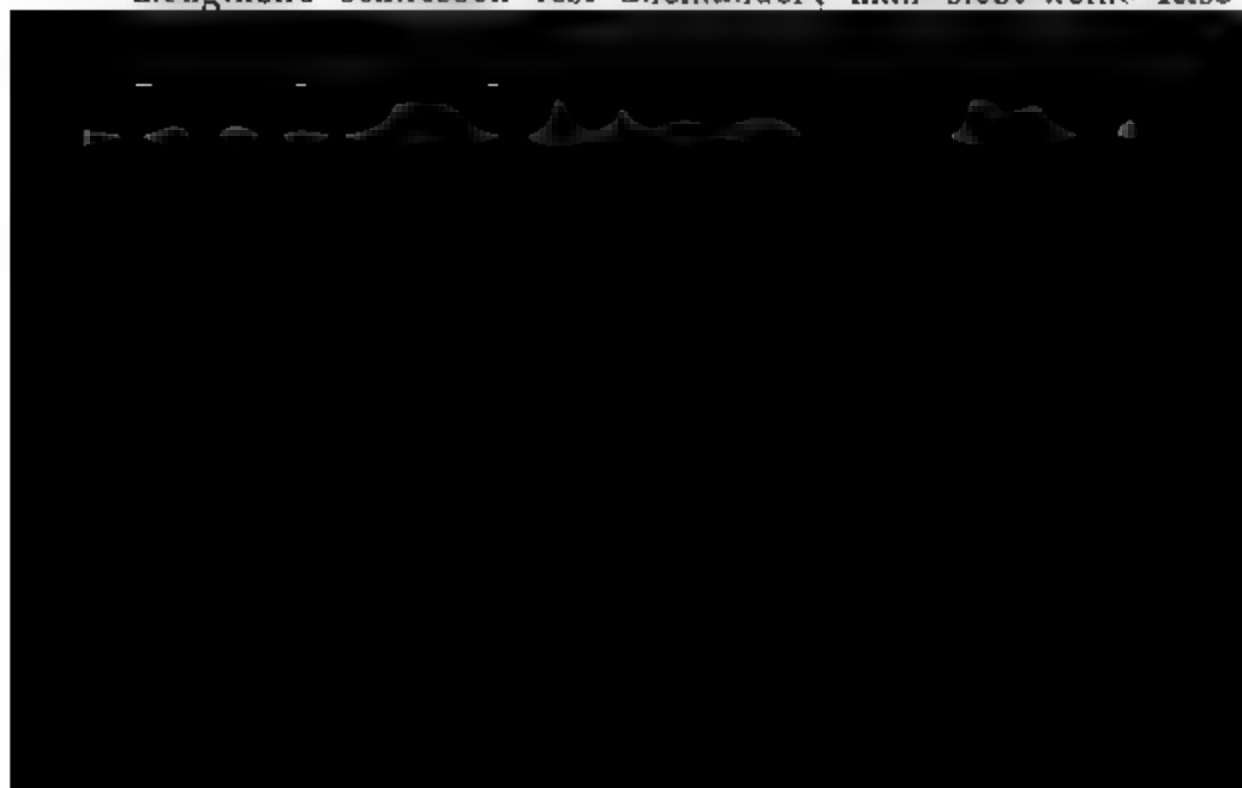
Unwesentliche Gemengtheile finden sich nur sehr wenige in diesem Granit, und diese stets nur in geringer Menge. Zu diesem gehört zuerst Granat; er ist von blutrother Farbe und erscheint in kleinen Krystallen, die rundliche Dodekaëder sind, gewöhnlich von der Grösse eines kleinen Schrotkorns, doch kommen auch in den etwas grobkörnigeren Stücken Krystalle von Erbsengrösse vor. Diese grösseren Krystalle enthalten stets einen Kern von Quarz eingeschlossen. Die rothen Granate in dem Granit sind gewöhnlich Manganthongranate, wie der Granat vom Spessart und von Haddam in

Connecticut, doch scheint dieser wohl kaum dazu zu rechnen zu sein, da er wohl, mit Soda auf Platinblech geschmolzen, diese dunkelgrün färbt, aber mit Phosphorsalz auch als Pulver geschmolzen keine Manganreaction zeigt. Das in der äusseren Flamme erhaltene Glas war nie amethystfarben gefärbt; es war nur röthlichgelb, so lange es heiss war, und wurde beim Erkalten fast ganz farblos. Dieser Granat kann also doch nur zu den Eisenthongranaten (Almandin) zu rechnen sein, die doch stets etwas Mangan enthalten.

Magneteisenerz in kleinen Partien findet sich in noch geringerer Menge und stets mit Glimmer zusammen. Man kann ihn aber nur auf der geschliffenen Fläche erkennen, wo er sich durch seinen Metallglanz kenntlich macht.

Oligoklas habe ich in dem Granit nur einmal gesehen, ein kleiner Krystall mit deutlich einspringenden Winkeln, der in Feldspath eingewachsen war. Diese fast gänzliche Abwesenheit des Oligoklas in diesem Granite ist recht merkwürdig.

Geschliffen sieht dieser Granit sehr gut aus; die rothe Farbe des Feldspaths wird durch die Politur noch erhöht, der Quarz erscheint lichter, mehr granlichweiss, und da die Feldspathkrystalle eine verschiedene Lage haben, so trifft sie die Schlifffläche in verschiedenen Richtungen und häufig so, dass sie parallel der Schillerfläche eines Feldspaths geht, wodurch an verschiedenen Stellen ein Schillern hervorgebracht wird, das diesem Granit ein schönes Ansehen giebt. Die Gemengtheile schliessen fest aneinander, man sieht keine Risse





acht Säulen von  $12\frac{1}{2}'$  Länge für den Bau der Nationalgalerie, die 4' im Durchmesser haltenden Basen der 16 Säulen aus schwedischem Granit für das Siegesdenkmal, ein Erbbegräbniss auf dem Petrikirchhofe, sowie eine Anzahl grösserer und kleinerer Denkmäler. \*)

Dieses grosse Geschiebe wurde in den Mühlenbecker Forsten bei Alt-Damm in Pommern gefunden; es ragte früher nur wenig aus der Oberfläche hervor und das Spalten und Herausnehmen aus dem lehmigen Boden war mit grossen Kosten und vielen Schwierigkeiten verbunden. Bei der so charakteristischen Beschaffenheit dieses Granits gelingt es vielleicht, seine ursprüngliche Lagerstätte aufzufinden. Ich habe in Misdroy auf Wollin Geschiebe gesammelt, die dem Wiborger Granit vollkommen gleichen, es wäre daher möglich, dass der ursprüngliche Fundort auch in Finland zu suchen sei.

---

Ich benutze diese Gelegenheit, um einen Irrthum über meine Eintheilung der Trachyte zu berichtigen, der durch die Darstellung derselben in HUMBOLDT's Kosmos (Bd. IV, S. 468 u. ff.) entstanden ist. Ich hatte meine Eintheilung, wie ich sie in meinen Vorlesungen vortrug, HUMBOLDT im Jahre 1854 auf seinen Wunsch mitgetheilt und war ganz damit einverstanden, dass er sie in den Kosmos aufnahm. Da HUMBOLDT nun seine Darstellung mit den Worten einleitet: „Folgendes ist die Uebersicht der Abtheilungen, welche seit dem Winter 1852 GUSTAV ROSE in den Trachyten nach den darin eingeschlossenen, abgesondert erkennbaren Krystallen unterscheidet“, so scheint daraus hervorzugehen, und ist in der That häufig angenommen worden, dass die ganze Eintheilung der Trachyte, wie sie im Kosmos enthalten ist, von mir herrühre, während ich doch nur die vier ersten Abtheilungen aufgestellt habe, und die beiden letzten, den Dolerit und Leucitophyr enthaltend, von HUMBOLDT selbst hinzugefügt sind. Ich habe HUMBOLDT über den Dolerit und Leucitophyr wohl eine Menge Mittheilungen, nie aber eine Aeusserung gemacht, die zu der Zusammenfassung derselben

---

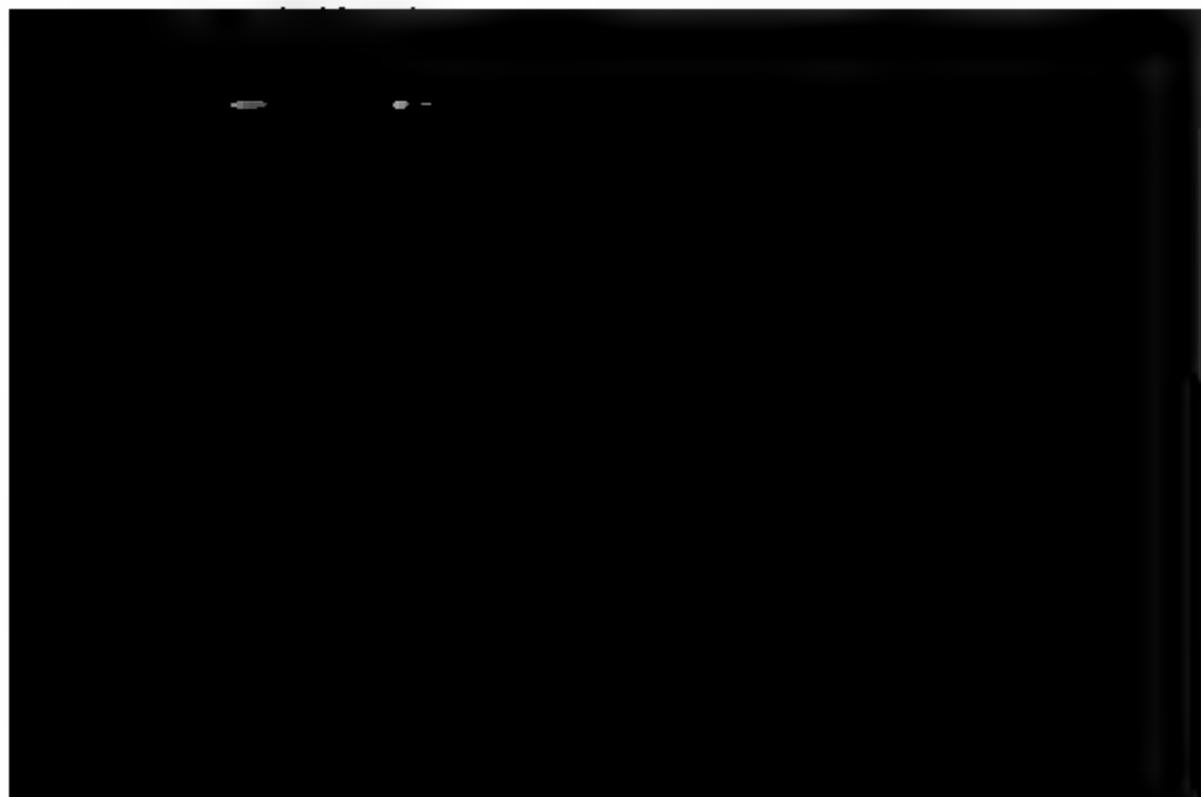
\*) Vergl. die Nachrichten über dieses Geschiebe in der National-Zeitung vom 26. November 1871.

mit den Trachyten Veranlassung hätte geben können. Ich habe den Irrthum, als sei letzteres der Fall gewesen, nie öffentlich berichtigt, aber mich gegen meine Freunde, wenn darauf Rede kam, stets mündlich oder schriftlich darüber ausgesprochen und in meinen Vorlesungen die Eintheilung immer so vorgehen, wie ich sie HUMBOLDT geschrieben. Ich würde auch nicht so spät auf diesen Irrthum zurückkommen, wenn ich nicht wahrgenommen hätte, dass er noch jetzt verbreitet ist und fürchten müsste, dass er auch in Zukunft durch die angeführte Stelle des Kosmos leicht von Neuem veranlasst werden könnte, so dass ich es für angemessen gehalten habe, mich noch darüber zu äussern.

Da nach dem Tode von HUMBOLDT die Erben mir sämmtlichen Briefe, die ich an ihn während der Herausgabe seines Kosmos geschrieben, zurückgegeben haben, so bin ich im Stande, durch eine Abschrift des Briefes vom 15. März 1827, worin ich HUMBOLDT die Eintheilung der Trachyte mittheilte, das Gesagte zu beweisen. Er lautet:

„Hochgeehrtester Herr Baron.

„Ich sende Ihnen hierbei die mir geschickten Briefe zurück, und glaube am besten die an mich gerichteten Fragen beantworten zu können, wenn ich zuerst eine Uebersicht der Abtheilungen gebe, welche man meiner Meinung nach jetzt den Trachyten nach den darin vorkommenden Krystallen



und in anderen Abänderungen auch Augit treten zuweilen in geringer Menge hinzu.

Hierher gehören der Trachyt des Drachenfelsen und des Perlenkopfes im Siebengebirge, viele Abänderungen des Mont Dore (bei diesem finden sich auch solche, die etwas von grünem Augit enthalten), ferner von La Chaze im Cantal. Dann die Trachyte von Klein-Asien, die wir durch TSCHIKATSCHEFF kennen gelernt haben, z. B. von Afium Karahissar und Mehemedkoj in Phrygien, und von Kayadjek und Dolanlar in Mysien, in welchen allen noch etwas Hornblende und brauner Glimmer vorkommt.

III. Die Grundmasse enthält viele kleine Oligoklaskrystalle mit schwarzen Hornblende- und braunen Glimmerkrystallen.

Hierher gehören die Trachyte von Aegina, dem Koselicker Thal bei Schemnitz, Nagyag in Siebenbürgen, Stenzelberg im Siebengebirge, von Montabaur in Nassau, Puy de Chaumont bei Clermont, von Liorent im Cantal, Panaria unter den Liparischen Inseln, Kasbek im Kaukasus, Paramo de Erre in den Anden (Honda), Nevado de Toluca in Mexico.

IV. Die Grundmasse enthält Augit mit Oligoklas oder Labrador.

Die Trachyte der Andeskette, Chimborazo, Tunguragua, Pichincha, Paramo de Ruiz.“

Am Ende der Aufführung der vierten Abtheilung hatte nun HUMBOLDT in meinem Briefe hinzugefügt:

„V. Labrador mit Augit (Dolerit), Stromboli, Aetna:  
Ob V Trachyt zu nennen?“

Ausserdem ist in einer Randbemerkung gesagt:

„Wohl noch nöthig eine sechste Gruppe, also:

VI. Leucit, Augit und Olivin (Leucitophyr), Vesuv, Rocca Monfina, Albano, Rieden, Kaiserstuhl.“

In einem Briefe vom 16. Mai 1855 (von HUMBOLDT mit VII. nummerirt) lautet der von HUMBOLDT noch besonders angestrichene Schluss:

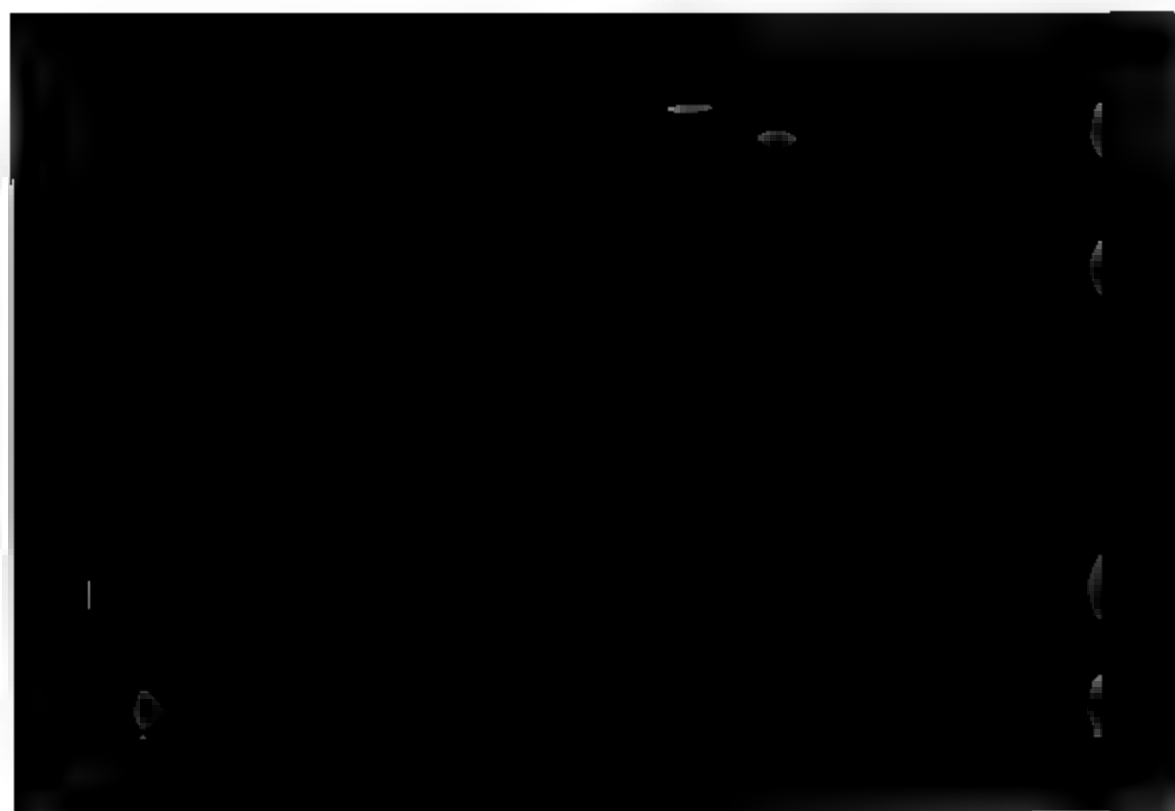
„Ich erlaube mir hier aber noch, eingedenk unseres Gesprächs am letzten Sonntag, zu wiederholen, dass man den Namen Trachyt auf die Gesteine vom Aetna und von Stromboli nicht anwenden kann, da es von diesen ausgemacht ist, dass sie Augit und Labrador enthalten, und also zum Dolerit und Doleritporphyr zu zählen sind.

Die Gesteine unserer thätigen Vulkane sind also vorwiegend Trachyte, besonders von der dritten und vierten theilung.

2. Dolerite wie Aetna und Stromboli.

3. Leucitophyre wie der Vesuv und die ausgebreiteten Vulkane, der Vultur, die Rocca Monfina bei Neapel und das Albaner Gebirge.“

Wenn HUMBOLDT dennoch im vierten Bande des K. die Dolerite und Leucitophyre zu der von mir ihm mitgetheilten Eintheilung der Trachyte hinzugefügt hat, so ist es wahrscheinlich, dass er beim späteren Niederschreiben darauf bezüglichen Kapitels einige seiner eigenen Bemerkungen mit den meinigen verwechselt hat. Nur so lässt es sich erklären, dass er die hinzugefügte fünfte und sechste Abtheilung mit Anführungszeichen versehen hat.



## 2. Ueber Fahlerz und seine regelmässigen Verwachsungen.

Von Herrn A. SADEBECK in Berlin.

Hierzu Tafel XVI. bis XIX.

Im Anschluss an meine früheren Arbeiten über Kupferkies und Blende\*) unterwarf ich das Fahlerz einem genaueren Studium, mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen der drei Mineralien untereinander.

Die Krystallform des Fahlerzes ist bis jetzt noch nicht monographisch bearbeitet worden und unsere Kenntniss beruht nur auf dem, was sich in den einzelnen Handbüchern findet und einigen kleineren Mittheilungen, auf die zurückzukommen ich noch Gelegenheit haben werde. Ich bemühte mich hier, die beiden Stellungen, wie bei dem Kupferkies und der Blende, auseinander zu halten, und dies dehnte ich auch auf die scheinbar holoëdrischen Formen aus. Dabei fand ich, dass auch die Formen 2. Stellung vorherrschend entwickelt auftreten, während man bis jetzt immer den herrschenden Formen die 1. Stellung zudictirte.

Auch die Zwillingsbildung ist hier von besonderem Interesse, und die Darstellung derselben in den verschiedenen Handbüchern ist nicht ganz naturgetreu. Nirgends findet man aneinandergewachsene Zwillinge erörtert, welche ich beim Fahlerz recht häufig angetroffen habe. Die durcheinandergewachsenen zeigen auch noch wichtige krystallographische Modificationen.

Hieran knüpfe ich dann einen Vergleich der Formen mit Kupferkies und Blende, eine Beschreibung der regelmässigen Verwachsungen dieser Mineralien mit Fahlerz, welche einem bestimmten Gesetze unterworfen sind. Damit schliesst der allgemeine Theil, im speciellen werden dann die einzelnen Vor-

---

\*) Diese Zeitschrift Bd. XX., S. 595, Bd. XXI., S. 620, u. Bd. XXIV., S. 179.

kommissionen abgehandelt und zwar im Wesentlichen die, welche sich im hiesigen mineralogischen Museum der Universität finden.

Am Schluss lasse ich noch einige Bemerkungen über die Art der Verwandtschaft von Kupferkies, Fahlerz und Blende folgen und ihre Stellung zur Lehre der Isomorphie, worüber ich in einem besonderen Aufsätze ausführlicher zu berichten gedenke.

## I. Allgemeiner Theil.

### 1. Ueber die Formen des Fahlerzes in Bezug auf ihre Stellung.

Die beim Fahlerz vorkommenden Formen zerfallen in Formen 1. und 2. Stellung, von denen die ersteren bei weitem vorherrschender entwickelt sind.

Formen 1. Stellung. Hier fehlt nur selten das 1. Tetraëder, welches auch mitunter ganz allein, mit Ausschluss jeglicher anderen Form, auftritt und durch sein Vorherrschen überhaupt dem Mineral das tetraëdrische Ansehen verleiht. Die Flächen desselben sind glänzend, aber nie glatt, sondern immer gestreift und zwar in der Richtung der Tetraëderkanten, eine Folge der Neigung zur Bildung von Triakistetraëdern. Die Stärke und Dichtigkeit dieser Streifung ist eine sehr verschiedene. Daneben tritt noch eine andere Streifung auf, welche dem eingeschriebenen Dreieck der Tetraëderfläche ent-

beobachtet, mit Ausnahme der von Schwatz in Tyrol. Eine sehr häufige Erscheinung ist auch die, dass das 1. Tetraëder besonders bei den kleineren Krystallen einer Druse entwickelt ist, während bei den grösseren die übrigen Flächen eine bedeutendere Rolle spielen.

Von den Triakistetraëdern erscheint bei weitem am häufigsten  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$ . Zwischen diesem und dem Tetraëder hat HESSENBERG noch  $(a:a:\frac{2}{3}a)$  bei Kahl im Spessart aufgefunden. Ferner kommen noch flachere vor, unter denen  $(a:a:\frac{1}{3}a)$  und  $(a:a:\frac{1}{4}a)$  durch Messung bestimmt sind. HESSENBERG\*) giebt noch  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{5}{9}a)$  an. Alle diese Triakistetraëder sind in demselben Sinne wie das Tetraëder gestreift und diese Streifen setzen sich auch vielfach fort auf das Hexaëder, so dass ich den derartig gestreiften Hexaëderflächen auch die 1. Stellung gebe. Diese Streifung zeigen sehr deutlich die Krystalle von Müsen, bei anderen Fundorten tritt sie mehr zurück und ist nur in seltenen Fällen erkennbar, so z. B. bei der Grube Aurora bei Dillenburg.

Das 2. System der Streifen auf dem Tetraëder führt, wie schon oben erwähnt, zunächst auf ein Deltoiddodekaëder, welches jedoch verhältnissmässig selten entwickelt ist, am deutlichsten bei den Krystallen von Horhausen. Es ist die Form, welche die kurzen Kanten des Triakistetraëders  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  gerade abgestumpft und mithin das Zeichen  $\frac{1}{2}(a:\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}a)$  hat; es ist auch in demselben Sinne gestreift. Ferner deuten die Streifen auch auf das Dodekaëder, dies ist z. B. bei den Krystallen von der Grube Aurora bei Dillenburg der Fall, wo die schmalen Streifen deutlich mit dem Dodekaëder einspiegeln und sich auch auf das Dodekaëder fortsetzen, so dass ich einem derartig gestreiften Dodekaëder, welches also parallel der langen Diagonale gestreift ist, die 1. Stellung gebe. Das Dodekaëder in dieser Stellung ist auch glänzend, zeigt aber vielfach Unebenheiten, die den Formen 1. Stellung überhaupt eigen sind. Auch bei dieser Form tritt die Streifung mitunter zurück.

Von Hexakistetraëdern kommt hier das zuerst von G. ROSE\*\*) am Fahlerz von Obersachsen, bei Ilanz am Vorder-

---

\*) Mineralogische Notizen No. 4. 1851. p. 36.

\*\*) POGGENDORFF's Annalen Bd. XII., p. 489.

Rhein beobachtete vor  $\frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)$ , welches genau durch Zonen bestimmt ist, wie aus Fig. 13 ersichtlich ist. Es liegt zunächst mit parallelen Kanten zwischen Dodekaëder ( $d$ ) und Triakistetraëder  $\frac{1}{2}o$  und ist auch in dieser Richtung gestreift. Der 2. Parallelismus findet mit dem Tetrakishehexaëder ( $a:\frac{1}{2}a:\infty a$ ) statt, welchem ich die 2. Stellung gebe und welcher auch in Zonen fixirt ist, wie wir weiterhin sehen werden.

Die Formen 2. Stellung sind im Allgemeinen weniger entwickelt, wohl auch etwas glänzender, weniger gekrümmt und seltener gezeichnet. Wenn Streifung auf den Formen auftritt, welche auch in 1. Stellung vorkommen, so verläuft dieselbe immer in anderem Sinne. Zunächst das 2. Tetraëder erscheint meist nur klein und fehlt den Krystallen einer grossen Anzahl von Fundorten ganz. Es hat grosse Aehnlichkeit mit dem 2. Tetraëder des Kupferkieses, indem es stark glänzend ist und keine Zeichnungen zeigt.

Von Triakistetraëdern erscheint auch hier am häufigsten  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$ , welches meist nur schmale Abstumpfungen der Dodekaëderkanten bildet. Die Streifung geht hier in der Richtung der abgestumpften Kante und setzt sich auch auf das Dodekaëder fort. Ein so gestreiftes Dodekaëder fasse ich deshalb als 2. Dodekaëder auf. Dasselbe reicht gewöhnlich so weit, als die Kanten resp. die Flächen  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$  gehen und wird dann von dem 1. Dodekaëder abgelöst, wie es Fig. 14 darstellt. Man erkennt dann auch bei genauerer Beob-





n. Ferner kommt noch bei Krystallen von Horhausen  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{4} a)$  vor, welche auch HESSENBERG von Kahl, und als fraglich noch  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{5} a)$  von ebendaher.

in Deltoiddodekaëdern kommt bei Horhausen  $a : \frac{2}{3} a$  als schmale Abstumpfung von  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  vor. Ist ein Hexaëder 2. Stellung scheint mir der Umstand zu deuten, dass die Streifen bei den Krystallen von Müsen der 2. Stellung hin verschwinden, ohne dass jedoch eine Streifung zum Vorschein kommt.

Unter den Hexakistetraëdern ist zunächst  $v$  zu verzeichnen, welches ich bei den Krystallen von Ilanz beobachtet habe, wo es durch die Zonen bestimmbar war. Fig. 13 zeigt, dass es zwischen  $\frac{1}{3} d$  und  $\frac{1}{2} o'$  liegt, ferner liegt es in der Zone, durch welche schon das Tetrakishexaëder bekannt war, nach  $\frac{1}{3} d$  nach  $\frac{1}{2} o$ , daraus folgt das Zeichen  $\frac{1}{2} (a : \frac{1}{2} : \frac{1}{5} a)'$ . In demselben Zonenverbandes giebt schon FRANZ FÖTTERLE\*) eine Beobachtung, welche GEORG v. SACHSENHEIM aus Innsbruck an einem Fahlerz vom Harz gemacht hatte. HESSENBERG giebt noch eine Form von Kahl an mit dem Zeichen  $\frac{1}{2} (a : \frac{5}{7} a : \frac{5}{12} a)'$ , welche zwischen dem Dodekaëder  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)'$  liegt.

Auf der beigegebenen Tabelle habe ich die Formen nach ihren Stellungen verzeichnet, ferner die Häufigkeit des Vorkommens, und bei den Formen, die ich selbst nicht beobachtet habe, ist der Autor angegeben.

## 2. Zwillingsbildung.

### I. Gesetz.

Das herrschende Gesetz ist das gewöhnliche des regulären Systems, demzufolge die beiden Individuen eine Fläche  $(a : a : a)$  gemein haben. Die Angaben über die Ausbildung der Zwillinge in den verschiedenen Handbüchern sind nicht genau dem wirklichen Vorkommen entsprechend, denn es sind nur die ineinandergewachsenen Zwillinge angeführt, bei denen aus

\*) Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, gesammelt und herausgegeben von W. HAIDINGER. 1848. Bd. II., p. 430.

den drei Flächen eines Tetraëders drei Ecken des Zwillinge-individuums herausragen bei einer gemeinsamen Tetraëderfläche. Derartige Zwillinge sind nicht gerade die häufigsten, indem die Durchdringung selten vollständig stattfindet. Die aneinandergewachsenen Zwillinge hat man bis jetzt ganz übersehen.

Nach der Art der Ausbildung der Individuen muss man drei Arten von Zwillingen unterscheiden: aneinandergewachsene, ineinandergewachsene und durcheinandergewachsene.

#### a. Aneinandergewachsene Zwillinge.

Hier sind die beiden Fälle ausgebildet, dass die Zwillingsebene zugleich die Verwachsungsebene ist und dass die Verwachsungsebene auf der Zwillingsebene senkrecht steht.

1. Fall. Fig. 7. Auch hier herrscht dasselbe Gesetz wie bei Blende und Kupferkies, dass neben der 1. Stellung des einen Individuums die 2. der anderen zu liegen kommt. Diese Verwachsung ist sehr selten; ich habe sie nur bei Mäusen beobachtet, wo das Dodekaëder vorherrschend entwickelt ist und neben der Kante des einen Individuums die Abstumpfungsfäche  $\frac{1}{2}(a:a:a\frac{1}{2}a)$  des anderen zu liegen kommt.

Fig. 8 stellt zwei aneinandergewachsene Tetraëder dar, von denen das eine Individuum vorherrschend entwickelt ist, das andere dagegen sehr zurücktritt und eigentlich nur als Zwillinglamelle angewachsen ist. In der Art finden sich Zwillinge an verschiedenen Fundorten und sind dieselben daran

weder die Kanten oder die Flächen zusammen, wie es sehr schön an Krystallen von der Grube Aurora bei Dillenburg zu beobachten ist. Die beiden, den Zwillings constituirenden Individuen haben eine gleiche Grösse und nähern sich einander immer so weit, dass die beiderseitigen Dodekaëderflächen noch einspringende Winkel bilden. Nie habe ich Krystalle gesehen, bei denen die beiden Individuen so weit genähert waren, dass sie die hexagonale Hauptaxe gemein hatten.

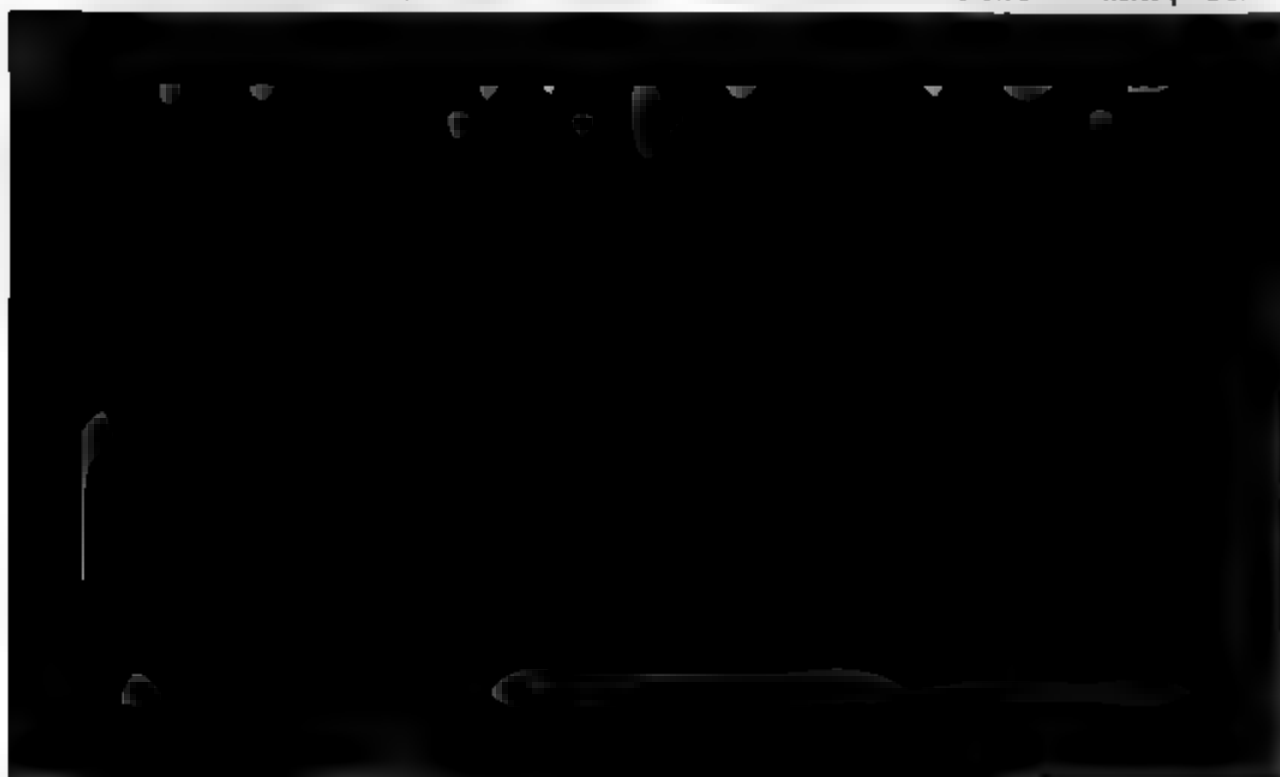
#### b. Ineinandergewachsene Zwillinge.

Dieselben stehen in der Mitte zwischen den aneinander- und durcheinandergewachsenen Zwillingen und sind bei weitem am häufigsten. Man kann sie auffassen als aneinandergewachsene, bei denen an ein mittleres Individuum I. an zwei Seiten ein Zwillingsindividuum II. und III. herantritt (Fig. 20). Diese Annahme findet in der Natur selbst ihre Bestätigung, indem mitunter die beiden Individuen II. und III. auch wirklich eine selbstständige Entwicklung haben, Fig. 3. Häufiger jedoch vereinigen sich diese beiden Individuen zu einem einzigen Krystall, aus dessen Flächen dann das Individuum I. mehr oder weniger herausragt (Fig. 1 u. 2). Solche Krystalle nähern sich wieder mehr den durcheinandergewachsenen, von denen sie sich dadurch unterscheiden, dass die Durchdringung keine vollständige ist. Bemerkenswerth ist hierbei der Umstand, dass an derjenigen Tetraëderfläche, aus welcher ein Zwillingsindividuum herausragt, eine Anhäufung von Flächen stattfindet. So sind bei den Krystallen von der Zilla bei Clausthal hier die Flächen der Triakistetraëder mächtig entwickelt und haben auch bisweilen das Tetraëder selbst ganz verdrängt. Nicht nur dies, sondern von den drei Flächen sind auch die beiden, deren Kante in der Richtung der Kante des Zwillingsindividuums liegt, in dieser Richtung sehr verlängert, die dritte Fläche dagegen ist schmal und verhältnissmässig verkümmert, Fig. 2 u. 3. An den Flächen, aus denen kein Zwillingsindividuum herausragt, ist das Tetraëder mehr vorherrschend und die Pyramidentetraëder zeigen eine normale Entwicklung. Dies ist ein ganz vorzügliches Mittel, um zu unterscheiden, ob bei Verwachsungen man es mit Zwillingen oder unregelmässigen Verwachsungen zu thun hat. Eine unregelmässige Verwachsung ruft, auch wenn sie sich der Zwill-

lingebildung sehr nähert, nie eine Modification der Flächenausbildung hervor.

Bei den Krystallen von der Grube Aurora ist die Modification der Flächen eine etwas andere, indem sich hier die Dodekaëderflächen und besonders auch das Hexaëder stark ausdehnen; das eingewachsene Individuum, welches ganz tetraëdrisch entwickelt ist, erscheint hier gewissermaassen eingekellt, was am meisten an die von mir gezeichneten Kupferkieskrystalle erinnert (s. diese Zeitschr. Bd. XX., Taf. XIV., Fig. 10).

Als Grund für diese eigenthümliche einseitige Entwicklung der Flächen kann man den auffassen, dass das Zwillingindividuum eine Attraction auf die Moleküle ausgeübt hat. Nimmt man an, dass die Entwicklung der Tetraëderflächen an beiden Individuen dieselbe war, so haben sich vermöge dieser Attraction die neuen Moleküle zumeist an dem einspringenden Winkel abgelagert und waren gewissermaassen bestrebt, diesen verschwinden zu machen. Je länger nun Material zur Vergrößerung der Krystalle vorhanden war, desto mehr wurde dies auch erreicht. Das hervorragende Zwillingindividuum wurde immer kleiner und kleiner, ja konnte auch zuletzt wieder ganz überwachsen werden. Der letztere Fall ist nicht häufig, man muss ihn aber bei den Krystallen annehmen, bei welchen eine tetraëdrische Seite die beschriebene Culmination der Flächen zeigt. Sehr häufig ist das Zwillingindividuum so klein, dass man es kaum noch erkennen kann, bei



seine Ecken herausragen, auch des Tetrakishexaëders.  
 a. Der Unterschied von Fahlerz beruht hier darin, dass im Flussspath durch die Zwillingsbildung sehr flache, sonst nicht vorhandene Formen hervorgerufen werden, beim Fahlerz nur die gewöhnlichen Formen eine ausserordentliche Entwicklung haben. Ein weiterer Unterschied ist, dass beim Fahlerz nur das herrschende Individuum modifiziert wird, das andere nicht, während es beim Flussspath an mehreren Individuen stattfindet. Wir haben es also nicht mit der Polyëdrie zu thun. Dies geht auch aus anderen Beispielen hervor; so führt er Analcim, Dioptas, Turmalin bei denen gar keine Zwillingsbildung stattfindet. Das Gewicht wird überhaupt bei der Polyëdrie auf die Verschiedenheit der Winkel gewisser Flächen gelegt, und dies wiederum bedingt durch die Zwillingsbildung.  
 Andere Analogien bieten alle diejenigen Zwillingsbildungen, bei denen der einspringende Winkel durch Ausdehnung der Flächen an der Zwillingsgrenze überwachsen wird, so die Gänge der Hornblende, des Zinnsteins, des Rutils von Sibirien, des Markasits etc.

#### c. Durcheinandergewachsene Zwillinge.

Dieselben erhält man, wenn man in der Fig. 20 noch das Individuum IV. hinzunimmt und die drei Individuen II., III., IV. man sich in gleicher Grösse mit I. denkt, es ist dann die Durcheinandergewachsung zweier Tetraëder, wie sie in den meisten Handbüchern abgebildet ist. Eine derartige Durcheinandergewachsung ist jedoch sehr selten, meist hat man es mit Verwachsungen zu thun, die mehr an die Fig. 20 selbst erinnern, wie bei Gersdorf.

#### d. Wiederholte Zwillingsbildung.

Hierher könnte man auch gewissermassen die eben beschriebenen ineinander- und aneinandergewachsenen Zwillinge rechnen, wobei dann die Wiederholung mit paralleler Zwillingsbildung stattfindet. Wiederholungen mit geneigter Zwillingsbildung kommen in der Art vor, wie es Fig. 19 gezeichnet ist. An einem mittleren Individuum legen sich vier andere, so dass die vier Tetraëderflächen des Hauptindividuums als Zwillingsebenen fungiren. Diese Wiederholung ist nicht gerade

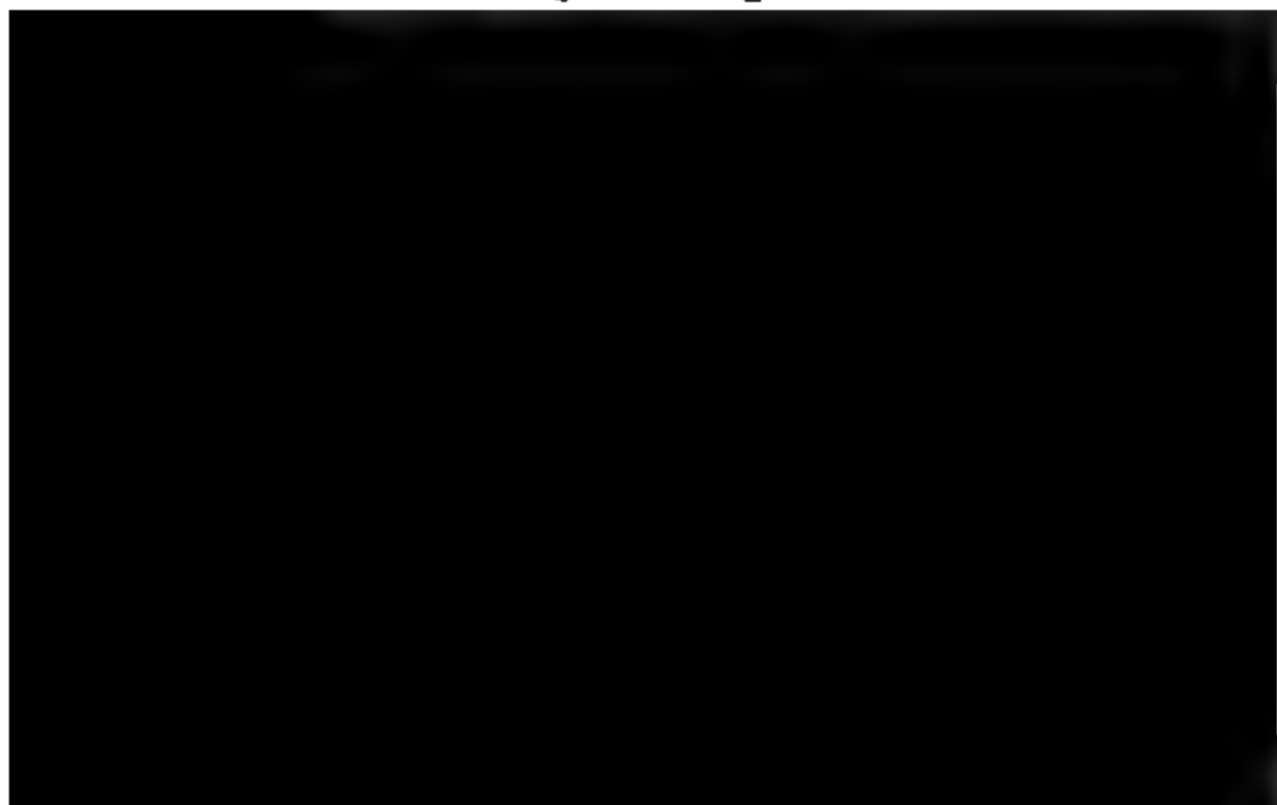
häufig, sie findet sich hauptsächlich, wenn Fahlerzkrystalle auf einem Fünfling von Kupferkies (Fig. 18) regelmässig aufgewachsen sind, so am Miesberge bei Harzgerode.

Häufig sind unregelmässige Wiederholungen, welche sich den regelmässigen sehr nähern; die regelmässigen selbst gehören nicht zu den häufigen Erscheinungen.

## II. Gesetz.

Dieses Gesetz, demzufolge zwei Tetraëder mit senkrechten Kanten durcheinandergewachsen sind, findet man in den meisten Handbüchern angegeben, aber in den neueren fortgelassen, so bei der neuesten Ausgabe der NAUMANN'schen Mineralogie und bei DANA schon in der Ausgabe von 1868. Dies ist auch mit vollem Recht geschehen, denn derartige Zwillinge, wie sie beim Diamant vorkommen und wie sie G. VOM RATH an der Wismuthblende beschrieben hat, habe ich am Fahlerz nie gesehen. Ein einziger Krystall von Schwatz in Tyrol, welcher sich in der Sammlung der Königl. Forstakademie zu Neustadt-Eberswalde befindet, deutet das Vorhandensein dieses Gesetzes an. Hier ist über ein Individuum eine Schale gelagert, welche um  $90^\circ$  gedreht ist, das erkennt man daran, dass über der Dodekaëderkante die abgestumpfte Kante  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  der Schale zu liegen kommt.

## 3. Vergleichung mit Blende.



lung beobachtet worden ist,  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{3}a)'$  und  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{6}a)'$  nur in 2. Stellung, scheint mir kein zu grosses Gewicht zu legen sein, da diese Flächen sehr selten sind. Keinesfalls würde man darin ein praktisches Mittel haben, die beiden Stellungen zu unterscheiden; als solches bewährt sich nur die verschiedene Streifung auf  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{3}a)$  und  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{6}a)'$ .

Bei der Blende dagegen treten in beiden Stellungen verschiedene Tetrakistetraëder auf, gewissermassen als Leitformen, so in 1. Stellung  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{3}a)$ , in 2. Stellung dagegen  $a:a:\frac{1}{2}a$ . Diese Formen habe ich nur in den beiden angegebenen Stellungen gesehen, und auch in der Literatur findet sich nur eine Ausnahme nach KLEIN\*), welcher  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  Kapnick auch in 1. Stellung angiebt gesehen zu haben, zwar mit derselben Streifung parallel der Dodekaëderfläche, welche diese Form in 2. Stellung hat. Dies scheint auffallend und lässt mich vermuthen, dass die Fläche  $a:a:\frac{1}{2}a$  durch Zwillingbildung in die 1. Stellung gekommen ist, wie ich es vielfach beobachtet habe, besonders in Krystallen von Stolberg. Auch das Triakistetraëder  $a:a:\frac{2}{3}a)'$  tritt regelmässig nur in 2. Stellung auf, auch  $a:a:\frac{1}{4}a$  und  $\frac{1}{2}(a:a:a)$  immer in 1. Auffallend ist noch der Umstand, dass die selteneren Triakistetraëder beim Fahlerz ganz andere sind, als bei der Blende, was sich dann auch in den übrigen Formen wiederholt.

Von Deltoiddodekaëdern ist das  $\frac{1}{2}(a:\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}a)$  beim Fahlerz auch in beiden Stellungen vorhanden, und ist das 1. geradlinig parallel der Kante mit dem 1. Tetraëder, das 2. dagegen glatt. Dieses Deltoiddodekaëder, welches die gerade Abstumpfung der Kante von  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{3}a)$  bildet, fehlt bei der Blende, was wohl auch damit zusammenhängt, dass  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  dort nur sehr schmal ist und die Flächen nicht in Kanten zusammenstossen. Die beiden Formen der Blende  $\frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)**)$  und  $\frac{1}{2}(a:\frac{1}{3}a:\frac{1}{3}a)$  fehlen dagegen wieder beim Fahlerz.

Hexakistetraëder sind bei beiden Mineralien nicht gerade häufig, beim Fahlerz aber etwas häufiger und zwar in beiden Stellungen; bei der Blende ist nur eine Form in 1. Stellung anzutreffen  $\frac{1}{2}(a:\frac{1}{3}a:\frac{1}{3}a)$ , welche beim Fahlerz fehlt. Auch das

\*) Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1871. p. 492.

\*\*) Diese Form ist allerdings einmal von NAUMANN angegeben.

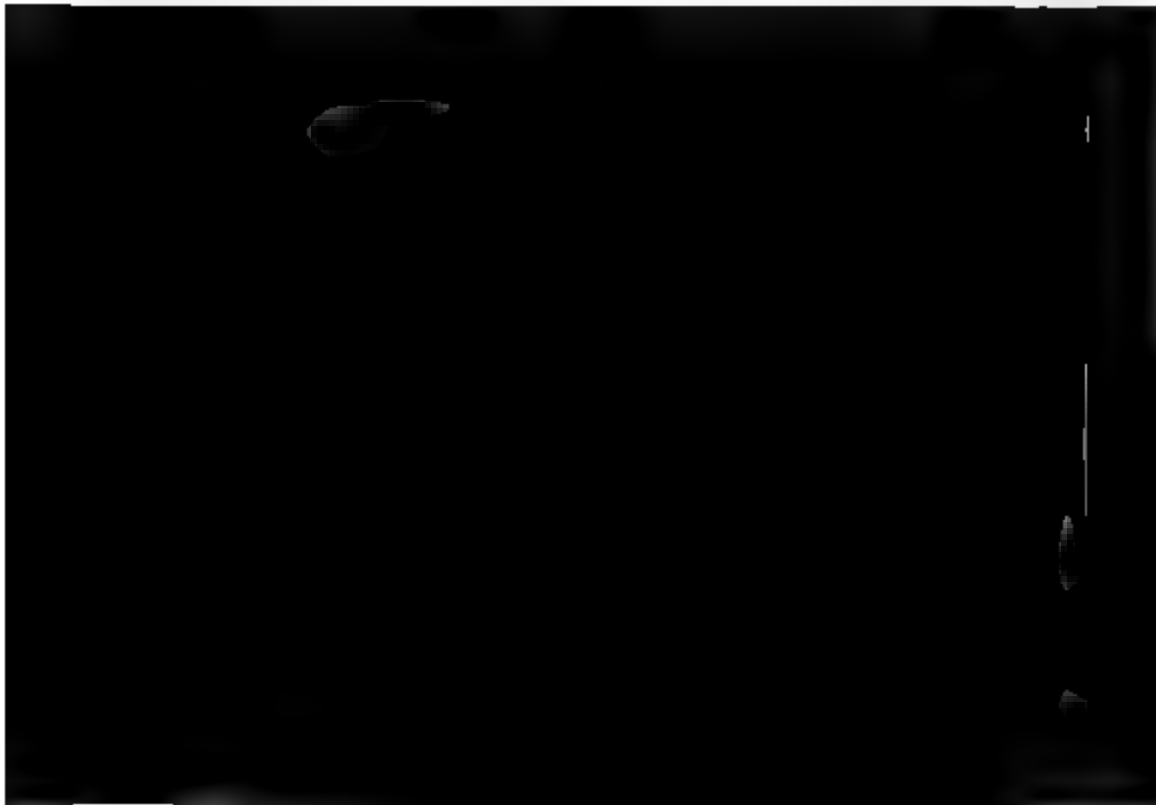
beim Fahlerz so häufige Tetrakishexaeder  $1(a : \frac{1}{2}a : \infty a)$  bei der Blende, welche dagegen drei andere aufzuweisen mit  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{4}$ .

Dass das Hexaeder beim Fahlerz in beiden Stellungen kommt, ist nicht so bestimmt erwiesen wie bei der Blende und was das Dodekaeder anbetrifft, so stimmt die Stellung auf der 1. Stellung bei beiden Mineralien überein, bei 2. Stellung ist sie jedoch am Fahlerz anders und auch weniger deutlich ausgebildet als bei der Blende. Auch herrscht Dodekaeder bei der Blende bedeutend mehr vor.

Auch in der Zwillingbildung sind die beiden Mineralien verschieden, obgleich das Gesetz dasselbe ist. Die beim Fahlerz so häufigen Ineinanderwachsungen fehlen der Blende, welche sich wieder ihrerseits dadurch auszeichnet, dass eine sehr häufige Wiederholung mit parallelen Zwillingsebenen stattfindet.

#### 4. Regelmässige Verwachsungen von Fahlerz und Blende.

Beide Mineralien kommen vielfach zusammen auf denselben Druse vor, aber eine regelmässige Verwachsung hat man nur selten beobachtet und zwar am schönsten bei einer von Kapnik, bei welcher die Blende in den gewöhnlich spinellartigen Zwillingen ausgebildet ist. An das eine Individuum ist nun ein Fahlerz so angewachsen, dass die b





schied, dass dem Kupferkies das 2. Tetraëder nie fehlt, Fahlerz dagegen öfter.

Eine Vergleichung der Flächen selbst kann sich nur auf die Skalenoëder erstrecken, welche theils den Hexaëdern entsprechen, wie  $(a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{2}a)$ , welches immer 1. Stellung erscheint, oder den Triakistetraëdern, wie  $(a : a : c)$ , welches nur in 2. Stellung zu finden ist. Darin, diese beiden Formen zur Erkennung der Stellungen beizubringen, liegt eine gewisse Aehnlichkeit mit der Blende. Auch der Ausbildung hat ein grosser Theil der Kupferkieskrystalle grosse Aehnlichkeit mit der Blende, dies sind besonders diejenigen, bei denen die beiden Tetraëder mehr im Gleichgewicht die spinellartigen Zwillinge bilden, wobei auch bei der Blende vielfache Wiederholungen stattfinden. Diejenigen Krystalle, bei denen die Formen 2. Ordnung herrschen, kann man mit den dodekaëdrischen der Blende vergleichen. Hieraus ergibt sich, dass beim Kupferkies gerademassigen die Krystallgestalten der Blende und des Fahlerzes vereinigt sind, obgleich dieses Mineral einem anderen Krystallsystem angehört.

#### Regelmässige Verwachsungen mit Kupferkies.

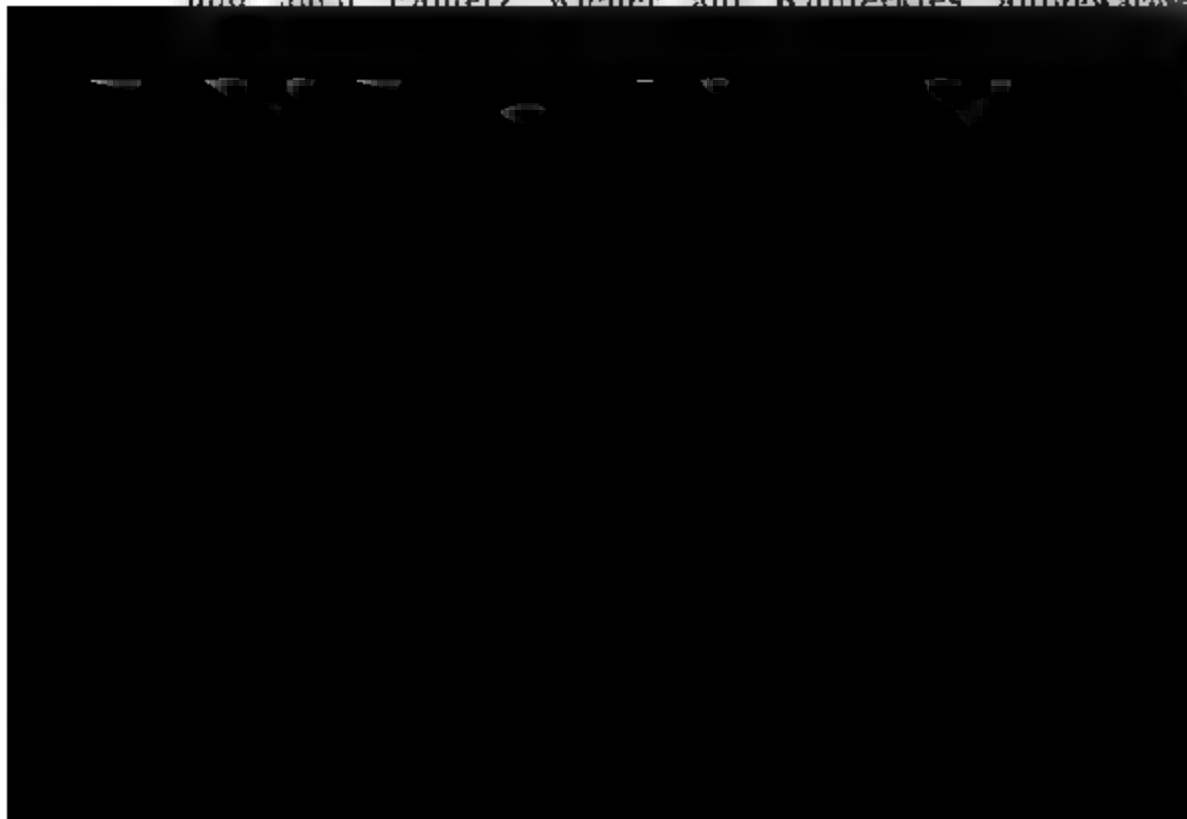
Das Gesetz lautet: Die Hauptaxe des Kupferkieses fällt mit einer Axe des Fahlerzes zusammen oder geht ihr parallel, in der Folge fällt die gerade Endfläche mit einer Hexaëderfläche zusammen, die 2. Stellung des Kupferkieses hat die Lage der 1. Stellung des Fahlerzes. Wäre also der Kupferkies regulär, müsste das 2. Tetraëder mit dem 1. Tetraëder des Fahlerzes in eine Ebene fallen; nun beträgt aber der halbe Tetraëderwinkel beim Kupferkies  $35^{\circ} 40'$ , beim Fahlerz dagegen  $15^{\circ} 52''$ , die Differenz ist mithin  $24^{\circ} 8''$ , und der Winkel, welchen die beiden Flächen mit einander bilden, beträgt  $179^{\circ} 52''$ . Dieser Winkel weicht also nur sehr wenig von  $180^{\circ}$  ab und ist zu klein, um ihn deutlich erkennen zu können; man kann jedoch, wenn man die beiden Flächen einspiegeln lässt, noch ein doppeltes Spiegelbild wahrnehmen. Auch der Winkel, welchen die Flächen des 1. stumpferen Oktaëders mit dem Dodekaëder bilden, ist sehr gering und beträgt nur  $26'$ . Die Verwachsung ist eine derartige, dass sie nach dem 11. Zwill-

lingsgesetz stattfindet. Will man dies aber nicht als Zwillbildung auffassen, so muss man annehmen, dass das 1. Tetraëder beim Kupferkies dem 2. Tetraëder des Fahlerzes spricht. Allein dies scheint mir nicht thunlich, da aus obigen Vergleichung der Formen sich ergeben hat, dass 1. Tetraëder des Kupferkieses und Fahlerzes grosse Aehnlichkeit hat, ebenso auch das 2. Es ist also hier das eigentliche Verhalten, dass das Gesetz, welches bei beiden Mineralien so selten ist, dass man fast seine Existenz bewerkünnte, zur Erscheinung kommt, wenn die beiden Mineralien untereinander verwachsen.

Es giebt verschiedene Arten von Verwachsungen: weder sind die beiden Mineralien aneinandergewachsen, das eine Mineral ist auf das andere aufgewachsen.

### 1. Aneinandergewachsene Krystalle.

Dies habe ich sehr schön beobachtet an einem Stück Meiseberg bei Harzgerode, welches aus der ZIRKEN'schen Sammlung stammt (Fig. 15). Hier kann man deutlich ein Eingeln des für sich allein ausgebildeten Fahlerztetraëders mit 2. Tetraëder des Kupferkieses wahrnehmen; die Verwachsfläche ist auch eine Tetraëderfläche. Eine mehrfache Wiederholung dieser Verwachsung kommt bei Baigori in Navarr (Fig. 16), wo eine ganze Anzahl von Individuen einspielt und auch Fahlerz wieder auf Kupferkies aufgewachsen



Art der Verwachsung kommt besonders schön bei den Krystallen von der Zilla bei Clausthal vor (Fig. 17).

### 3. Fahlerz auf Kupferkies.

Dies wird zuerst von RAMMELSBERG\*) hervorgehoben vom Meiseberg bei Harzgerode (Fig. 18). Auf Fünflingen des Kupferkieses sitzen zunächst an den Ecken die Fahlerzkrystalle, welche theilweise in den Kupferkies gewissermaassen eingedrückt sind; aus den Flächen des Kupferkieses ragt dann eine ganze Anzahl von Parallelindividuen heraus. Die Fahlerzkrystalle bekommen dadurch gegeneinander eine Zwillingsstellung, wie sie das Schema Fig. 19 darstellt.

Mitunter umgeben auch Fahlerzkrystalle einen Kupferkieskrystall, so dass sie gewissermaassen um denselben eine Hülle bilden; dies zeigt Fig. 11 an einem Stück von Schemnitz in Ungarn. Damit hängt das Vorkommen zusammen, wo im Fahlerz Kupferkies regelmässig eingewachsen ist, so dass dann die Fahlerzkrystalle einen Kern von Kupferkies haben.

## II. Specieller Theil.

Die zwei am wesentlichsten unterschiedenen Arten der Ausbildung sind die, bei denen die Formen 1. Stellung herrschen, und die, bei denen die 2. Stellung ausschliesslich entwickelt ist.

- a. Krystalle, bei denen nur das Tetraëder 1. Stellung auftritt, das 2. Stellung fehlt.

### 1. Kapnik.

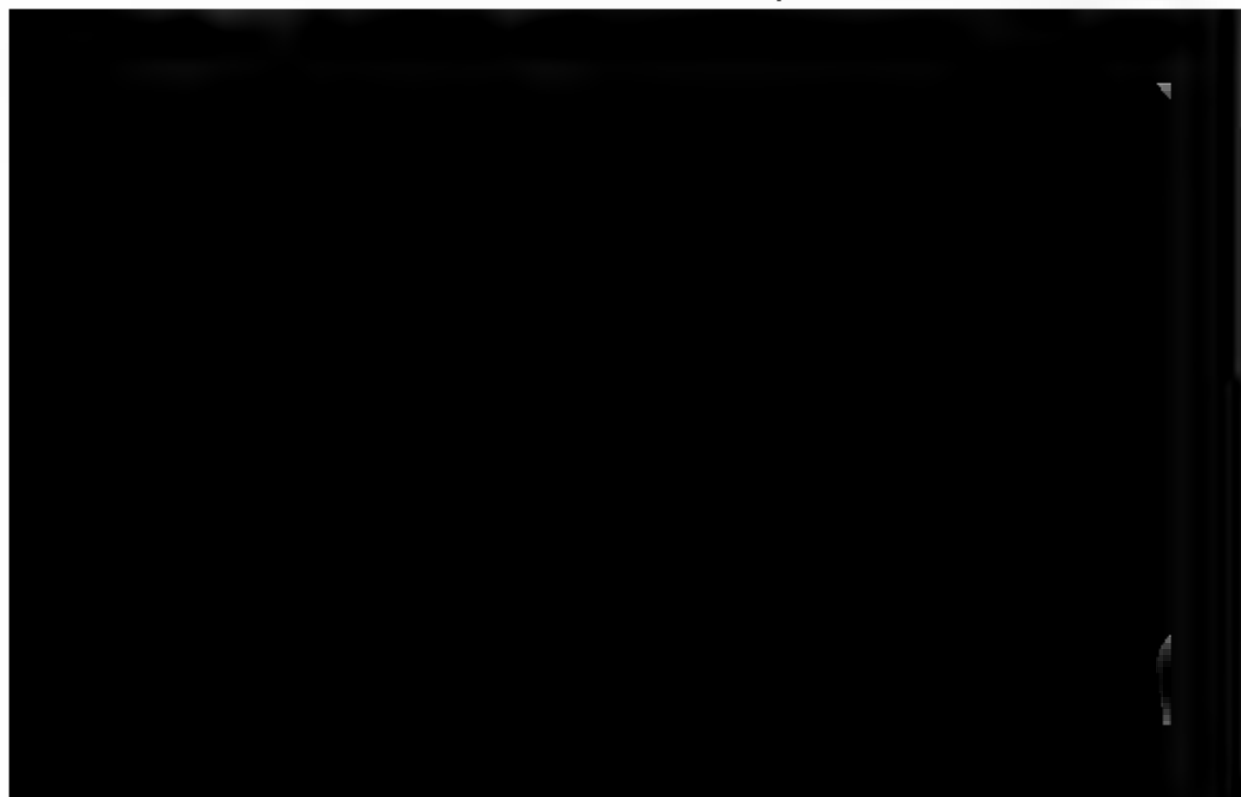
Die einfachsten Krystalle stellen das 1. Tetraëder allein entwickelt dar, welches in der gewöhnlichen Weise nach den Tetraëderkanten gestreift ist. Hierzu tritt dann noch  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  in demselben Sinne gestreift und das Dodekaëder. Letzteres

---

\*) ZINCKEN und RAMMELSBERG, Beiträge zur Kenntniss von Mineralien des Harzes, VII. Fahlerz, POGGEND. Ann. Bd. LXXVII., p. 250.

ist an und für sich glänzend und zeigt keinerlei Streifung; auch die Hexaëderflächen kommen, wenn auch selten, zur Erscheinung und sind dann in der Weise gestreift, wie es dem 1. Würfel zukommt. Diese Krystalle haben am meisten Neigung zur Bildung des 1. Tetraëders, dessen Fortbildung dann durch Schalen erfolgte, was man bei zerbrochenen Krystallen deutlich beobachten kann. Die Schalen reichten aber vielfach nicht bis zu den Ecken des Tetraëders und es kamen dann die Dodekaëderflächen zur Ausbildung, welche aber wieder von neuen Schalen theilweise bedeckt wurden, was sich vielfach wiederholte und zur Folge hatte, dass die Dodekaëderflächen meist dreieckige Eindrücke zeigen, welche ich genauer bei den Krystallen vom Stahlberge bei Müsen beschreiben werde. Mit jeder neuen tetraëdrischen Schale kamen auch neue Dodekaëderflächen zur Entwicklung, so dass an den tetraëdrischen Ecken lauter kleine Dodekaëderecken sichtbar werden, deren Spitzen nahezu in eine Ebene fallen, welche der Fläche des 2. Tetraëders entspricht. Auf diese Weise erklärt sich hier das Vorkommen des 2. Tetraëders, welches immer auffallend matt ist, nur als eine componirte Fläche; die Fläche selbst habe ich nie beobachtet. Auch ist diese Scheinfläche häufig an den drei Kanten von Leisten begrenzt, indem die 1. Formen sich etwas über das Niveau der Scheinfläche ausgedehnt haben und diese gewissermaassen eingedrückt erscheint.

Die Krystalle kommen häufig in Zwillingsbildung vor und zwar in der Art nach dem I. Gesetz, dass in ein herrschendes



tetraëder, dessen Flächen deutlich einspiegeln. Der Fahlerzkrystall ist theilweise in die Blende eingewachsen.

Seltener kommt das Fahlerz zusammen mit der grünen Blende vor, dagegen noch häufig mit Eisenkies, welcher mitunter auch Eindrücke auf den Flächen des Fahlerzes hervorruft.

Das Vorkommen von Altwoschitz in Böhmen schliesst sich diesem genau an.

## 2. Baigori in Navarra.

Die Fahlerzkrystalle ähneln sehr denen von Kapnik, indem hier eine Scheinfläche in der Lage des 2. Tetraëders auftritt, welche von Dodekaëderflächen herrührt; nahe den Dodekaëderflächen tritt dann auch das 1. Tetraëder und  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  auf. Hier kommen regelmässige Verwachsungen nach Fig. 12 vor, wo man deutlich das Einspiegeln von  $o$  des Fahlerzes mit  $s'$  des Kupferkieses sehen kann, da der Kupferkies auch tetraëdrisch entwickelt ist mit vorherrschendem 1. Tetraëder.

Die Fig. 16 stellt eine Krystallgruppe dar, projecirt auf die Fläche  $[o']$  des herrschenden Fahlerzkrystalles, die  $(o)$  Fläche desselben ist die Zwillingssebene für die beiden andern Krystalle, bei denen die Zwillingssebenen auch eingeklammert sind. Diese Gruppe ist besonders interessant wegen der regelmässigen Verwachsung mit Kupferkies, welche nach dem oben angegebenen Gesetz stattfindet. Der Kupferkies von der oben beschriebenen Form tritt auf der linken Seite in den gewöhnlichen spinellartigen Zwillingen auf. Zur Verdeutlichung habe ich die Flächen des Kupferkieses und Fahlerzes, welche eine parallele Lage haben, in eckige Klammern gesetzt. Für die Verwandtschaft der beiden Mineralien scheint mir hier der Umstand zu sprechen, dass der kleine Fahlerzkrystall rechts oben zu dem Hauptindividuum in Zwillingstellung sich befindet und der dazwischen liegende Kupferkies gewissermaassen die Verbindung bewirkt, denn die beiden Fahlerzkrystalle berühren sich selbst nicht. Daraus folgt wieder, dass auch die Kupferkiese auf der rechten Seite der Zeichnung mit den beiden kleinen Fahlerzen zwillingsartig verwachsen sind und zwar nach dem I. Gesetz in der Weise, dass die Flächen, welche die Zwillingssebene bilden, bei den Mineralien gleicher Stellung sind. Dies kommt

sonst nie vor, und ist hier die Folge davon, dass das I. und II. Gesetz combinirt ist. Sollte bei Blende, Kupferkies oder Fahlerz einmal etwas Aehnliches beobachtet werden, so lehrt also dieser Fall, dass man dann zusehen muss, ob dies nicht auch eine Combination beider Gesetze ist. Dass dies bis jetzt noch nicht beobachtet worden ist, erklärt sich somit auch sehr einfach daraus, dass das II. Gesetz bei Blende nicht vorkommt, beim Kupferkies fraglich ist und beim Fahlerz nur eine grosse Seltenheit. Dieser Fall steht somit auch nicht im Widerspruch zu dem von mir aufgestellten Gesetz der tetraëdrischen Zwillingbildung.

Diese interessante Gruppe zeigt, dass hier die beiden Mineralien gleichzeitig gebildet sind, indem Kupferkies von Fahlerz umgeben ist und umgekehrt. Die Gangmasse ist Eisenspath, welcher auch in Krystallen von der Form des 1. stumpferen Rhomboëders auftritt.

### 3. Meiseberg bei Hätzgerode. Fig. 8, 15, 18 u. 20.

Die Form der Krystalle ist sehr einfach, entweder das 1. Tetraëder allein oder in Combination mit dem  $\frac{1}{2}$  ( $a:a:\frac{1}{2}a$ ), wozu mitunter das 1. Hexaëder tritt, seltener das Dodekaëder. Die Krystalle erreichen häufig eine bedeutende Grösse; so befindet sich im Berliner Museum ein Krystall, dessen Tetraëderkante  $5\frac{1}{2}$  Decimeter misst. Auch diese Krystalle haben wegen ihrer Bildungsart ein gewisses Interesse. Sie haben eine schalenförmige Bildung wie die von Kannik, nur mit dem

f, welche durch irgend eine Flüssigkeit stark geätzt worden sind. Derartige Krystalle lassen dann die Tetraëderform nur noch in ganz groben Umrissen erkennen, zugleich aber sieht man, dass sie aus lauter parallel gelagerten Tetraëdern bestehen.

Die Krystalle zeigen mitunter die Zwillingsbildung nach Fig. 8, wobei eine vielfache Wiederholung der beiden Individuen in beiden Lagen stattfindet. Auch ineinandergewachsene Zwillinge mit der charakteristischen Modification, die denen von Kapnik sehr ähneln, fehlen nicht.

Häufiger als die Zwillingsbildungen sind unregelmässige Verwachsungen.

Besonders interessant sind hier die regelmässigen Verwachsungen mit Kupferkies, die ich schon im allgemeinen theil erörtert habe. Fig. 15 stellt zwei aneinandergewachsene Krystalle dar, welche deutlich die schon beschriebenen Beziehungen der beiden Tetraëder zeigen. Der Fahlerzkrystall ist etwas bunt angelaufen und theilweise noch mit Kupferkies-Ätzen bedeckt, welche im Allgemeinen nach den drei Tetraëderkanten angeordnet sind. Bei dem Kupferkies ist das Tetraëder vollkommen glattflächig, das 1. dagegen gestreift, dass man über die Stellungen gar nicht im Zweifel sein kann.

Fig. 18 zeigt einen der gewöhnlichen Fünflinge des Kupferkieses, bei welchem auf jeder Ecke ein Fahlerzkrystall aufsitzt. Dieselben sind in der Natur theils in den Ecken gewissermassen eingedrückt, theils ragen sie aus den Flächen des Fünflings hervor, und alle diese Hervorragungen sind einem der fünf Tetraëder parallel, welche die gegenseitige Lage von Fig. 19 haben.

Die Fahlerzkrystalle ragen nie tief in den Kupferkies hinein, dagegen befinden sich in demselben feine Adern von Fahlerz. Hier scheint der Kupferkies der Hauptmasse nach jünger als das Fahlerz zu sein; dass er aber auch jünger sein kann, beweist der Umstand, dass die Fahlerzkrystalle vielfach mit einer ganz dünnen Kruste von Kupferkies bedeckt sind; diese dünne Schicht findet sich auch in den Höhlungen der Krystalle. Wir werden eine Analogie, und zwar in besserer Entwicklung, nachher bei den Krystallen von der Zilla kennen lernen.

Die grossen, gewissermaassen durchlöcherten Krystalle

haben auch häufig einen dünnen Ueberzug von Kupferkies, welcher sich auch in die inneren Höhlungen fortsetzt, auch auf den unregelmässigen Bruchflächen zu sehen ist und dem Mineral ein eigenthümliches sammetartiges Aussehen giebt. Die gewöhnlichen Begleiter sind Eisenspath, Bleiglanz und Quarz.

#### 4. Zilla bei Clausthal. Fig. 1—3, 17.

Neben dem Tetraëder treten noch Triakistetraëder auf, von denen das häufigste ( $a:a:\frac{1}{2}a$ ) ist, ferner ein stumpferes und ein flacheres, von welchem sich aber die Zeichen nicht bestimmen liessen. Das steilere Triakistetraëder tritt nur neben einem Zwillingeindividuum auf. Auch das Hexaëder tritt mitunter auf und das Dodekaëder zeigt meist nur sehr kleine Flächen. Die Krystalle sind nie frisch, sondern mit einer Kupferkieskruste bedeckt, welche sich abheben lässt und unter welcher der Krystall ein glänzendes Aussehen hat. Bei starkem Sonnenlicht spiegeln dann aber noch ganze Theile einer Fläche, die Streifen treten stark auf den Tetraëderflächen und dem Hexaëder hervor und ausserdem noch dreieckige Eindrücke. Interessant ist die Streifung auf dem Dodekaëder, welche hier durch die natürliche Aetzung zum Vorschein gekommen ist und welche der kurzen Diagonale parallel geht, wodurch diesem Dodekaëder die 2. Stellung angewiesen ist. Die meisten Krystalle zeigen Zwillingbildung und zwar immer die schon oben beschriebenen ineinandergewachsenen; jedoch ist ihre



den Tetraëderecken aufgewachsen und die Tetraëderfläche, welche die Zwillingssebene bildet, ist stark entwickelt mit nur kleinen Flächen der Triakistetraëder.

3) Hier ist das mittlere Individuum noch kleiner und ragt nur als eine Rippe aus den beiden Individuen hervor, welche dann den Charakter eines einzigen Individuums annehmen, Fig. 2. Die Krystalle sind in derselben Weise wie die vorhergehenden aufgewachsen.

4) Die Zwillingsbildung wiederholt sich derartig, dass drei solche kleine Rippen aus einer Fläche hervorragen, welche gegen die drei Tetraëderkanten senkrecht stehen, so dass also an dem herrschenden Individuum die drei anderen Tetraëderflächen sämtlich Zwillingssebenen sind (Fig. 14).

5) Die Zwillingsbildung wiederholt sich derartig, dass an einem Individuum an zwei Tetraëderflächen Zwillingsrippen hervorragen, die zwei verschiedenen Zwillingsindividuen angehören.

Die Krystalle sind sämtlich mit Kupferkies bedeckt. Die Kupferkieskrystalle waren an einem Krystall noch gerade so gross entwickelt, dass ich ihre Form genau bestimmen konnte, Fig. 17. Die beiden Oktaëder 2. Ordnung sind vorherrschend entwickelt, und zwar am meisten das 1. schärfere, welches sich als ein 2. durch die horizontale Streifung kennzeichnet; ebenso fasse ich die gerade Endfläche, da sie glatt ist, als der 2. Stellung zugehörig auf. Von den beiden Tetraëdern ist wie immer das 2. glänzender. Diese Individuen sind in der Art aufgewachsen, wie ich es im allgemeinen Theil angegeben habe. Die Lage der Kupferkieskrystalle wird durch die Flächen, auf denen sie sitzen, nicht modificirt. Die Krystalle sitzen auch nicht in den verschiedenen Lagen gleichmässig auf, es herrscht häufig eine Lage, was man an dem Reflex der Krystalle erkennt.

Die Ausbildung der Kupferkieskrystalle ist auch eine verschiedene, wie ich es auf der Figur wiederzugeben versucht habe. Sehr häufig sind die Krystalle in der Richtung der Tetraëderkante, nach welcher sie orientirt sind, vorherrschend entwickelt und in die Länge gezogen, so dass sie ein leistenartiges Aussehen erhalten. Diese Leisten erscheinen dann vielfach gezähnt, wenn sie sich in derselben Richtung parallel aneinanderlegen. Eine leistenförmige Entwicklung ist beson-

ders an den Kanten des Fahlerzes zu beobachten, dehnt sich aber mitunter auch über den ganzen Krystall aus. Bei der normalen Ausbildung der Kupferkieskrystalle sind dieselben gewöhnlich sehr klein und lassen nur mit Mühe unter dem Mikroskop ihre Form erkennen. Sie bilden eine zusammenhängende Membran, welche sich leicht abheben lässt.

Unter der Decke erscheint dann eine schwarze, erdige Masse, welche nach VOLGER Kupferglanz ist, und unter dieser erscheint das Fahlerz geätzt. Die Flächen haben einen eigenthümlichen seidenartigen Glanz und zeigen in den meisten Fällen unregelmässige Vertiefungen, wie man sie auch durch künstliche Aetzung erhält. Nur in einem Falle, den ich schon oben beschrieben habe, konnte ich regelmässige Streifung erkennen.

Dieses Vorkommen ist zuerst einer genaueren Untersuchung von VOLGER unterworfen worden (POGGEND. Ann., Bd. XIV., p. 25: Ueber die Pseudomorphosen des Fahlerzes), welcher auch die älteren Werke citirt, in welchen dasselbe schon erwähnt ist. Die Fahlerzkrystalle sitzen auf Eisenspath auf und sind begleitet von Eisenbraunspath, Bitterspath, Schwerspath, Bergkrystall, Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Bournonit, Kupferlasur, Malachit und Branneisen, welche ihrer Bildung nach in drei Perioden gehören: 1) Bildung des Ganggesteines mit dem Fahlerz, Blende und Bleiglanz, 2) Kupferkies, und 3) Bitterspath, Malachit. In Bezug auf die Stellung des Kupferkieses zum Fahlerz giebt er an, dass die Hauptaxe der Kupferkieskrystalle auf der Tetraëderfläche des Fahlerzes senkrecht steht, also die gerade Endfläche mit der Tetraëderfläche parallel ist. Diese Deutung lässt sich mit der von mir gegebenen nur in der Art vereinigen, dass man annimmt, die Fläche

ein; auch habe ich Fahlerzkrystalle gesehen, welche unter der Kupferkieshülle ganz verstümmelt sind und die er passend mit einem ausgebrannten Räucherkerzchen vergleicht. Einen Punkt möchte ich noch hervorheben, der ein besonderes Interesse hat; nämlich auf einer polirten Schnittfläche war im Inneren des Fahlerzes deutlich Kupferkies zu erkennen, welcher auf der nicht polirten Bruchfläche nicht zur Erscheinung kam. \*) VOLGER fasst nun diese Krystalle als Pseudomorphosen von Kupferkies nach Fahlerz auf und stellt sich dieselben in folgender Weise vor. Das Fahlerz hat sich zunächst in Kupferglanz verwandelt und daraus besteht die weiche, dünne Schicht zwischen dem Fahlerzkern und dem Kupferkies, dieser Kupferglanz verwandelte sich in Buntkupfererz und dieses alsbald wieder in Kupferkies. VOLGER bringt hier mit in Betracht die wirklichen Pseudomorphosen von Kupferglanz, wie sie sich in Cornwall finden. Der Kupferglanz ist zunächst in Buntkupfererz und dieses wieder in Kupferkies verändert. Als eine besondere Stütze für seine Ansicht führt er den Umstand an, dass die anderen begleitenden Mineralien nie von Kupferkies bedeckt sind. Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Im Museum befinden sich zwei Stücke, welche deutlich den Kupferkies auch auf der Blende zeigen, und zwar die Kupferkiesindividuen in paralleler Stellung zu der Blende, so dass die Flächen des 1. stumpferen Oktaëders mit dem Dodekaëder einspiegeln. Leider war ich nicht im Stande, zu ermitteln, wie die beiden Stellungen zu einander angeordnet sind. Die Flächen der Blende unter dem Kupferkies sind noch glänzend, so dass man das Einspiegeln deutlich wahrnehmen kann. Dasselbe giebt auch BRAUN \*\*) an, und nicht nur von der Blende, sondern auch vom Bleiglanz.

Dies hat mich darin bestärkt, von der VOLGER'schen Erklärung abzuweichen und anzunehmen, dass es nur ein Uebergang ist mit regelmässiger Verwachsung. Dasselbe ist auch bestätigt durch andere Vorkommnisse, so durch den schon be-

---

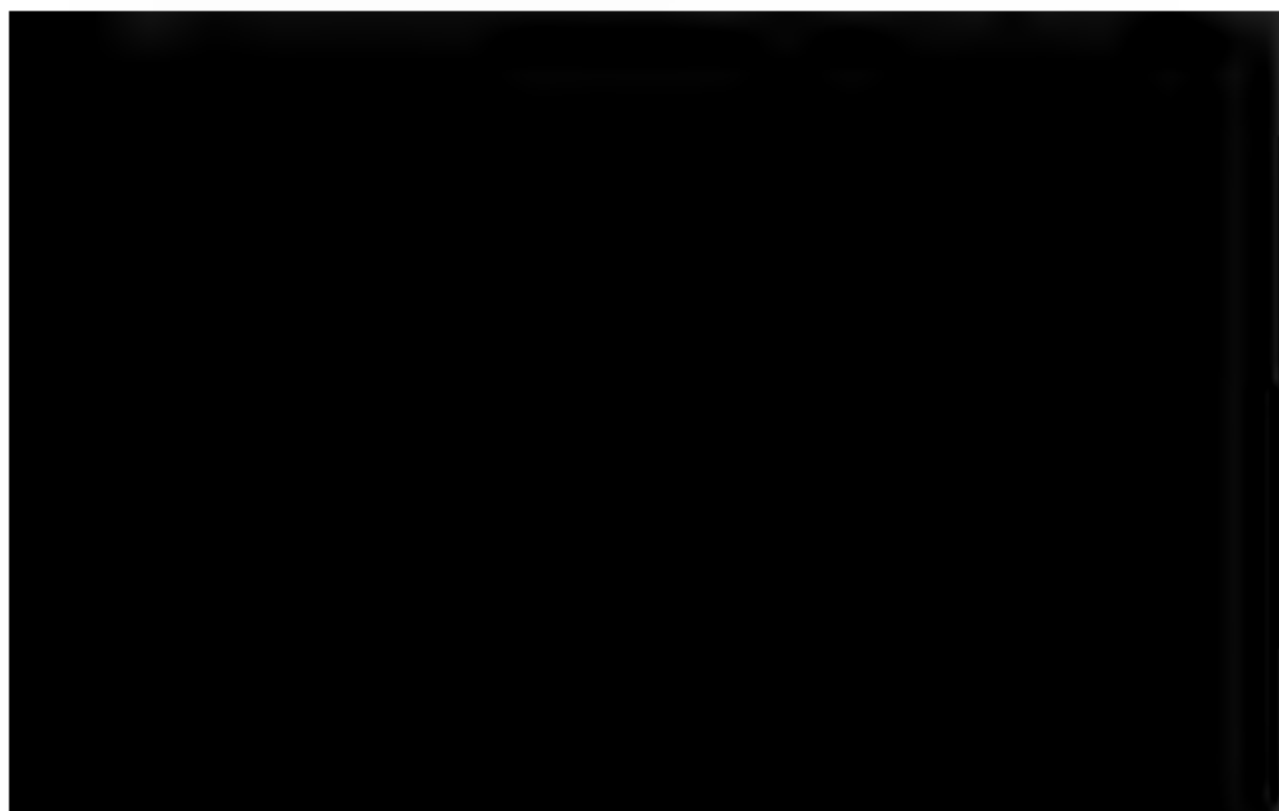
\*) ZINKEN und RAMMELSBERG, POGGEND. Annal. Bd. LXXVII., p. 236: Beiträge zur Kenntniss von Mineralien des Harzes No. VII., haben dieselbe Beobachtung auf den Bruchflächen selbst gemacht. Der Kupferkies liegt nach ihren Angaben regelmässig auch im Fahlerz, wie ich es selbst bei Krystallen von Müsen beobachtet habe.

\*\*) Vergl. Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1853. p. 180.

schriebenen Fahlerzkrystall vom Meiseberg bei Harzgerode, welcher auch mit Kupferkies bedeckt, sonst nur etwas bunt angelaufen und an dem sonst keine Spur von Veränderung wahrnehmbar ist.

Meine Erklärung ist folgende: das Fahlers ist an der Oberfläche in Kupferglanz umgeändert und dann mit Kupferkieskrystallen bedeckt worden. Dafür spricht mir auch der Umstand noch, dass gerade der Krystall, auf dem die grössten Kupferkiese aufsitzen, noch wenig abgerundete Kanten hat, sich also nur wenig Fahlerzmasse verändert haben kann und diese dann keinesfalls allein zur Bildung des Kupferkieses ausgereicht hätte. Nachdem sich der Ueberzug gebildet hatte, konnte auch noch eine Veränderung mit dem Fahlerskern vorgehen, und so ist der Umstand erklärt, dass der Fahlerskern häufig abgerundete Kanten zeigt, während die Kupferkiesbedeckung die Kante des Fahlerses scharf wiedergiebt. Wenn sich der Kupferglanz in Buntkupfererz zuerst umänderte, so ist es doch wunderbar, dass man nie Buntkupfererz selbst gesehen hat. SANDBERGER\*) hält mit VOLGER alle diejenigen Ueberzüge für Pseudomorphosen, bei denen der Fahlerskern darunter geätzt erscheint; wenn dies nicht der Fall ist, so hält er es auch für Ueberzüge.

In der Sammlung befinden sich noch Fahlerze mit der Etiquette Clausthal, welche bei derselben Entwicklung keinen Kupferkiesüberzug haben, wie solche von Andreasberg.



lanz findet sich vor. Ein etwas anderes Verhalten haben kürzlich erworbene Krystalle desselben Fundortes. Dieselben zeigen die Form des Fahlerzes weniger scharf und sind ausgezeichnet durch die prachtvollen Farben in Folge des bunt angelaufenen Kupferkieses. Derselbe bildet hier aber nur eine ganz dünne Schicht, darunter liegt eine viel dickere Schicht, als sie bei der Zilla überhaupt auftritt; diese besteht aus Eisenkies, welcher auch sonst noch in traubigen Massen vorhanden ist, und zwischen dem Eisenkies und Fahlerz ist wieder deutlich eine dünne Schicht bunt angelaufenen Kupferkieses zu unterscheiden. Die Fahlerzkrystalle selbst haben häufig einen Kern von Kupferkies. Zusammen mit Fahlerz kommt Bleiglanz vor, welcher theilweise denselben Ueberzug hat. Dieser Ueberzug löst sich nicht von dem Fahlerz ab, sondern sitzt fest auf demselben.

Dasselbe ist der Fall bei einem Stück von West Crinnis bei St. Austle. Hier liegt auf den Fahlerzkrystallen eine Schicht von krystallinischem Kupferkies, welcher an der Oberfläche schwarz angelaufen und in Kupferpecherz verwandelt ist. Die Fahlerzkrystalle sind noch erkennbar, aber die Kanten nur wenig deutlich ausgeprägt. Dies ist unzweifelhaft als eine Pseudomorphose zu betrachten und unterscheidet sich wesentlich von den sonstigen Ueberzügen mit Kupferkies dadurch, dass hier der Kupferkies nicht in deutlich auskrystallisirten Individuen ausgebildet ist.

#### 6. Obersachsen bei Ilanz. Fig. 13.

Diese Krystalle sind von G. ROSE in POGGENDORFF's Annalen, Bd. XII., p. 489 beschrieben, und habe ich hier nur noch zwei Flächen nachzutragen, welche als schmale Abstumpfungen in der 2. Stellung auftreten, nämlich  $\frac{1}{2}(a : a \frac{1}{6} a)'$  und  $\frac{1}{3}(a : \frac{1}{2} a : \frac{1}{3} a)'$ , über deren Zonenverband ich schon im allgemeinen Theil gesprochen habe.

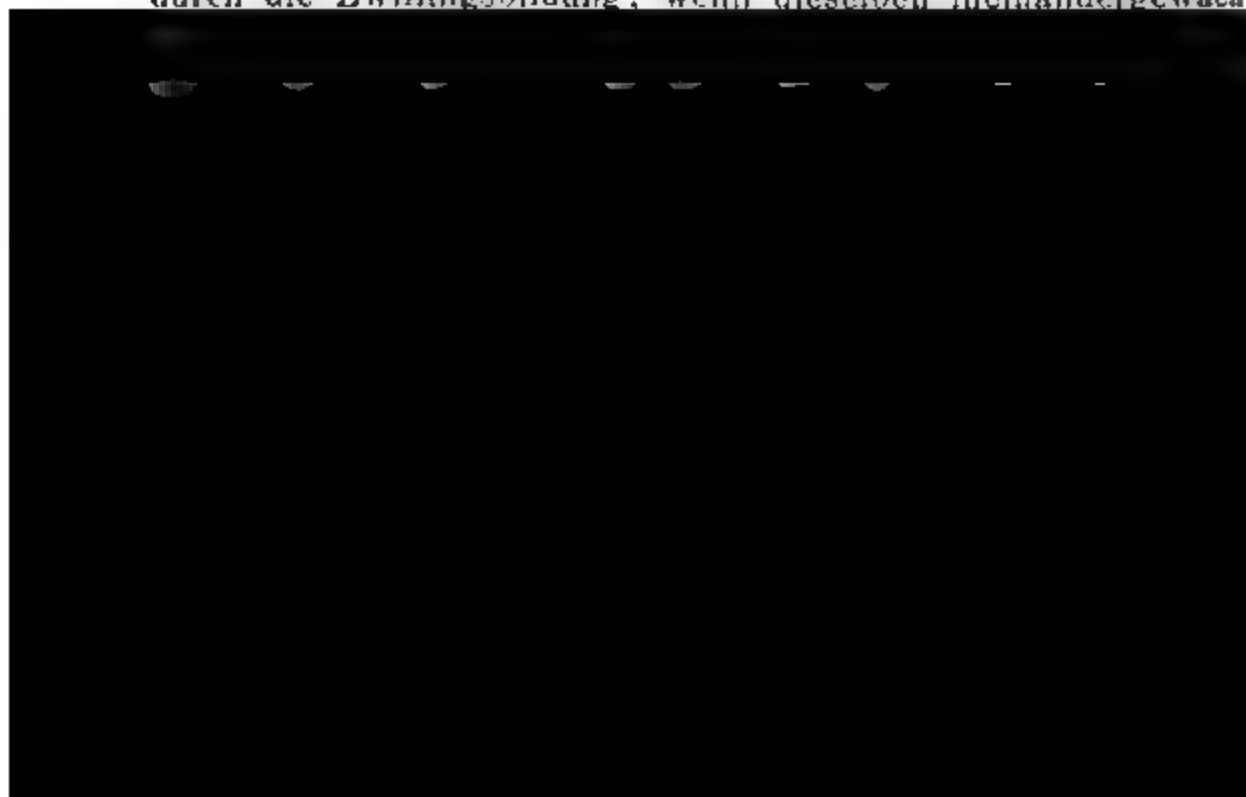
#### 7. Grube Aurora bei Dillenburg. Fig. 4—6, 9, 10.

Die Krystalle zeigen dieselben Flächen wie die von Ilanz, nur sind die beiden Hexakistetraëder sehr selten. Es herrscht auch hier am meisten das 1. Tetraëder vor, welches immer gestreift ist und zwar häufig in doppeltem Sinne, indem zu

der gewöhnlichen Streifung noch diejenige hinzutritt, welche der Kante mit dem Dodekaëder entspricht und auf ein Deltaëder hindeutet. Besonders interessant ist hier das Dodekaëder, welches in 1. und 2. Stellung auftritt, was sich in der doppelten Streifung äussert, wie sie im allgemeinen Theil beschrieben ist. Die Kanten sind durch die schmalen Flächen  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  abgestumpft, welche hier meist matt und parallel den Kanten mit dem Dodekaëder gestreift sind. Bei den Krystallen, welche nicht mehr ganz frisch sind, sind die Hexaëder, Tetrakishexaëder, Dodekaëder und  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  matt, das 1. Tetraëder aber und  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  noch glänzend. Dasselbe erreichte ich auch durch Aetzung mit Königswasser indem ich die Krystalle einige Minuten in demselben erhitze. Dabei liefen zuerst die gewöhnlich matten Flächen bunt an, später auch die glänzenden, und bei längerer Einwirkung wurden zuerst die ersteren wieder matt, dann die letzteren. Regelmässige Aetzfiguren wurden jedoch nicht sichtbar und die Krystalle hatten das Aussehen des Fahlerzes von der Zilla nach Abhebung der Kupferkiesdecke. Meine Vermuthung, dass durch die Aetzung zuerst Formen 2. Stellung angegriffen würden, hat sich nicht bestätigt, so dass die Aetzung kein Mittel darbietet, die beiden Stellungen zu unterscheiden.

Das Tetrakishexaëder ist bei den ganz frischen Krystallen glänzend und zeigt keinerlei regelmässige Zeichnung.

Eine eigenthümliche Ausbildung erhalten die Individuen durch die Zwillingsbildung, wenn dieselben ineinandergewach-



Aehnlich wie bei der Zilla tritt mitunter das tetraëdrische Individuum nur als Rippe hervor, und dies ist dann der Fall, wenn  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  des herrschenden Individuums stark entwickelt ist und bis an das zwillingsartig eingewachsene heran, wobei die beiden Flächen, welche an die Zwillingsrippe sitzen, sehr stark ausgedehnt sind und die dritte nur ganz ungeordnet zur Erscheinung kommt. Diese Zwillinge sind daher in eigenthümlicher Weise aneinandergewachsen (Fig. 4). Bei solcher Zwillinge haben eine Tetraëderfläche (bei der Figur die Projectionsebene) gemein und diese drei Verwachsungsflächen sind die drei Flächen  $\frac{1}{2}o$ . Die beiden herrschenden Flächen von  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}o)$  dehnen sich nun bis zu diesen Zwillingsebenen aus, wo sie unter einspringenden Winkeln zusammenstossen. Die drei Individuen stehen also vollkommen parallel, ihre Verwachsung bekommt aber dadurch ein sehr symmetrisches Aussehen, dass bei jedem der drei Individuen aus jeder anderen Kante des Triakistetraëders eine Zwillingsrippe austritt.

Die aneinandergewachsenen Zwillinge unterscheiden sich zunächst, was die Entwicklung der Flächen anbetrifft, von aneinandergewachsenen dadurch, dass beide Individuen in gleicher Weise ausgebildet sind. Es kommen die beiden Fälle vor, welche ich im allgemeinen Theil beschrieben habe. Stellen wir uns das Tetraëder hexagonal, so sieht man, dass es die im hexagonalen System so häufige Zwillingsbildung ist, der Folge die beiden Individuen die gerade Endfläche gemein haben und um  $60^\circ$  gegeneinander gedreht sind. Die Verwachsungsebene geht nicht durch die hexagonale Hauptaxe, sondern ist so, dass die beiden Ecken vollständig ausgebildet sind und weder die Dodekaëderflächen aneinanderstossen oder ihre Kanten resp. die Abstumpfungsflächen derselben  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$ .

Die Krystalle sind häufig rissig und an diesen Rissen tritt eine Verwitterung statt, in Folge deren sich Malachit bildet, welcher dann aus den Rissen herausblickt.

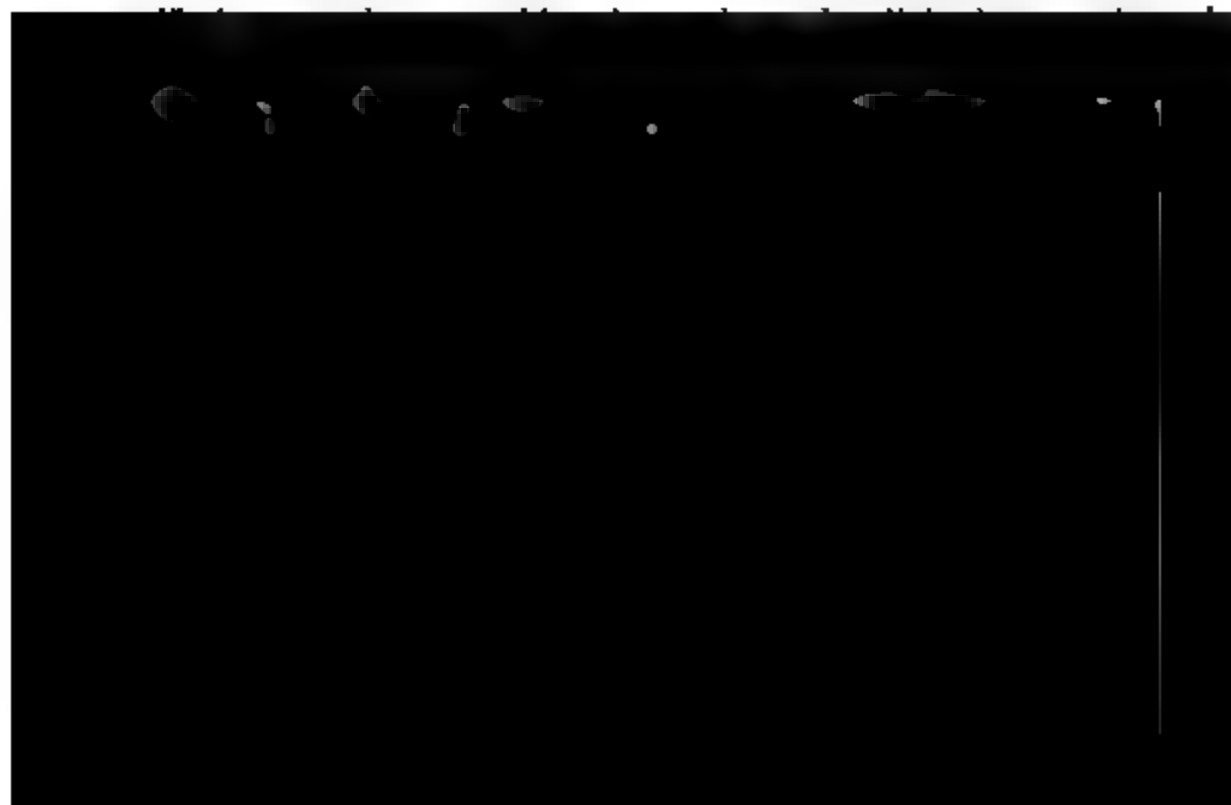
Im Innern der Krystalle befindet sich meist ein Kern von Sphäferkies. Sonst kommt von begleitenden Mineralien nur Glanz und Quarz vor.

## 8. Gersdorf bei Freiberg.

Durch das Auftreten des Tetrakishexaëders ( $a:3a:oo$  und  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$ ) haben diese Krystalle eine grosse Ähnlichkeit mit denen von der Grube Aurora; sie sind sehr frisch, meist stark an der Oberfläche verwittert. Von Zwillingen treten aneinandergewachsene auf, welche einen Uebergang zu den durcheinandergewachsenen bilden, indem nach Schen Fig. 20 von den beiden aneinandergewachsenen Krystallen das eine Individuum sich auch an den beiden übrigen Seiten dem anderen wiederholt. Man kann dann die vier Tetraëderecke immer noch unterscheiden, so dass man es nicht als zwei Individuen ansehen kann, welche durcheinander gewachsen sind. Begleitende Mineralien sind gelber Flussspath und Quarz.

## 9. Schönborn bei Mitweida. Fig. 14.

Hier ist das Dodekaëder etwas mehr entwickelt als bei Gersdorf und der Grube Aurora. Das Tetraëder 1. Stellung ist nur gewöhnlich gestreift und umgeben von dem Triakistetraëder  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  und dem 1. Dodekaëder, welche beide parallel den Combinationsecken mit dem Tetraëder gestreift sind. Auf den Dodekaëderflächen wird dann ungefähr an der Stelle, wo die Dodekaëderkante oder ihre Abstumpungsfläche  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$  auftritt, die Streifung abgelöst von der, welche der Combinationsecke mit dem 2. Triakistetraëder parallel





theils leistenförmig ausgebildet, theils plattenförmig nach einer Fläche des 2. Tetraëders und bedecken mitunter den ganzen Krystall, mitunter nur Theile desselben, mitunter ist es auch nur ein ganz dünner Anflug.

Neben dem Zwillingssindivuum kann man meist eine Rinne wahrnehmen, dadurch hervorgebracht, dass sich die Flächen des Triakistetraëders wiederholen. Die ganze Art der Ausbildung erinnert am meisten an die Zeichnungen von Fahl-  
erz, welche sich in den verschiedenen Handbüchern finden und welche nach HAIDINGER's\*) Vorgange als aus dem Dillenburgischen stammend angegeben werden, von wo mir Krystalle von diesem Typus nicht begegnet sind.

Hervorzuheben ist noch der Umstand, dass die Fläche, welche der Fig. 14 als Projectionsebene zu Grunde liegt, auch bei den Krystallen selbst sehr stark entwickelt ist. Diese tetraëdrische Seite liegt auch bei den schiefen Projectionen hinten und ist deshalb meist nicht gezeichnet. Die Darstellung, welche NAUMANN in seinem Lehrbuch der Krystallographie giebt, Fig. 622, zeigt hier die Flächen eines Deltoiddodekaëders, welche dann eine sechsseitige Pyramide bilden; danach sind auch die Modelle von Dr. KRANTZ angefertigt. Eine derartige Entwicklung habe ich aber nie beobachtet.

Der Kupferkies kommt auch in selbstständigen Krystallen vor, welche mit dem Fahlerz und Quarz zusammen auf Feldspath aufgewachsen sind.

#### 10. Beschert Glück bei Freiberg (silberhaltig).

Die Krystalle zeigen stark entwickelt das Dodekaëder, ferner das 1. Tetraëder, mitunter auch  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  und Hexaëder. Sie sind von sonstigen Fahlerzen dadurch unterschieden, dass die Flächen sich vielfach wiederholen, wodurch das 1. Dodekaëder gekrümmt erscheint, so dass überhaupt keine scharfen Kanten auftreten. Diese Eigenschaft theilt es mit dem Bleiglanz, mit welchem es zusammen vorkommt und dessen Krystalle wie geflossen aussehen.

---

\*) Handbuch der bestimmenden Mineralogie. Wien 1845. p. 257, f. 389.

## 11. Mouzaïa in Algier.

Dieses Vorkommen ist von M. FLAJOLOT beschrieben, Annales des mines, Ser. V., Bd. III., p. 654. Aus den beigegebenen Zeichnungen ersieht man die Einfachheit der Formen, 1. Tetraëder, Dodekaëder und  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$ ; mitunter ist das Dodekaëder vorherrschend entwickelt, und eine Zeichnung zeigt eine eigenthümliche Verzerrung in der Richtung einer Dodekaëderkante.

## 12. Gottesgabe bei Biedenkopf in Hessen-Darmstadt (quecksilberhaltig).

Die Krystalle haben auch eine grosse Einfachheit der Formen und das Dodekaëder ist mitunter stark entwickelt. Die Form  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  tritt als schmale, glänzende Abstumpfung der Dodekaëderkante auf. Es kommt zusammen mit Quarz vor und beide Mineralien haben einen dünnen Ueberzug von Göthit.

## 13. Vorsorge Gottes bei Kamsdorf.

Die Krystalle bieten in der Form nichts Besonderes, aber zeigen interessante Zersetzungen. Es bildete sich zunächst eine Hülle von Kupferkies, welcher selbst wieder angelauten oder geschwärzt ist und in Kupferpecherz verwandelt zu sein scheint. Unter der ersten Hülle befindet sich dann noch eine zweite, und bei der dritten ist die Zersetzung schon weiter



, ausserdem noch Streifen nach der Kante mit dem Dodekaeder. Auch das Hexaeder ist gestreift, jedoch nicht gleichmässig über die ganze Fläche, so dass es wahrscheinlich eine Combination der beiden Hexaeder ist. Besonders interessant das Dodekaeder, welches sich durch die Streifen als der Stellung zugehörig erweist und dessen Ecken durch die inneren glänzenden Flächen des 2. Tetraeders abgestumpft sind. An und für sich ist das Dodekaeder stark glänzend, es zeigt aber vielfach Eindrücke, so dass es rauh erscheint. Diese Eindrücke haben eine dreieckige Gestalt und ihre inneren Flächen spiegeln mit Flächen des Krystalls ein und zwar mit den Flächen des 2. Tetraeders, welche besonders an den Kanten in der Nähe der Ecke zu beobachten sind, und mit den Flächen des 1. Tetraeders, dem Tetraeder und dem dazugehörigen Winkel ( $a : \frac{1}{2} a$ ). Auf den inneren Begrenzungsflächen kann man noch deutlich die Streifung der 1. Stellung erkennen, welche also theilweise von dem Dodekaeder überwachsen wird; fehlte zur vollkommenen Ausbildung der Dodekaederflächen Masse. Die Gestalt der Eindrücke ist dreieckig und ihre Lage so, dass die Spitzen gerade entgegengesetzt der Tetraederflächen liegen, also der Fläche des 1. Tetraeders zugekehrt. Die Seite dieser Dreiecke liegt natürlich parallel der langen Diagonale der Dodekaederfläche, die beiden anderen entsprechen die Combinationskante dieser Dodekaederfläche mit den beiden nächst liegenden Tetraederflächen. Dadurch, dass an der Spitze des Dreiecks dann noch das 2. Tetraeder auftritt, werden die Eindrücke vierseitig. Sie verschwimmen auch vielfach ineinander und nehmen dann eine wurmförmige Gestalt an, bei man aber meist noch die Entstehung erkennen kann. Was ganz Aehnliches zeigten die Krystalle von Kapnik, bei denen jedoch das 2. Tetraeder fehlt.

Unter den Zwillingen sind am häufigsten die gewöhnlichen aneinandergewachsenen mit der gesetzmässigen Modification der tetraedrischen Seite, aus welcher die Zwillingsrippe herausragt. Häufiger sind die aneinandergewachsenen, welche hier an die Zwillinge der Blende erinnern, da bei ihnen das Dodekaeder überhaupt die 1. Stellung mehr entwickelt ist. In Folge dessen tritt an die Zwillingsgrenze neben der Dodekaederkante bei einem Individuum die Abstumpfungsfäche  $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{2} a)$  des Tetraeders und die Grenze markirt sich auch auf den Dodekaeder-

flächen schon dadurch, dass die Eindrücke bei beiden Individuen eine der Zwillingsstellung entsprechende verschiedene Lage haben.

Die Krystalle sitzen auf dichtem Fahlerz, welches im Innern vielfach Kupferkies eingeschlossen enthält; andere häufige Begleiter sind auf der Schwabengrube Kobaltnickelkies, Eisenspath und Schwerapath. Auch einzelne Fahlerzkrystalle zeigen vielfach einen Kern von Kupferkies. Der Kupferkies lässt noch einzelne Zwillingslamellen erkennen, welche ihrer Lage nach den Tetraederflächen des Fahlerzes entsprechen, so dass wir es also auch hier mit einer regelmässigen Verwachsung zu thun haben.

#### 15. Horhausen bei Neuwied.

Der Typus dieser Krystalle unterscheidet sich von dem der Krystalle von Müsen dadurch, dass hier meist in 1. Stellung noch  $\frac{1}{2}(a:\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}a)$  auftritt und zwar mitunter sehr stark entwickelt, überhaupt ein grösserer Flächenreichthum vorhanden ist. Ausserdem sind die Krystalle ausgezeichnet durch ihre Frische, durch stark glänzende Flächen, was sonst beim Fahlerz nicht häufig der Fall ist, auch haben keine Störungen der Bildung, wie bei Müsen, stattgefunden. Eine Notiz über diese Krystalle giebt KLEIN, Neues Jahrb. f. Mineral. 1871, p. 493; er nennt noch  $\frac{1}{2}(a:\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}a)$  in 2. Stellung,  $(a:a:\frac{1}{2}a)$  in beiden Stellungen und das bei Dillenburg gewöhnliche Tetraedischexaeder  $(a:a:a:\frac{1}{2}a)$ . Den Angaben von Klein über

derselben Weise gestreift ist; ein Unterschied in der Ausbildung besteht darin, dass die beiden Tetraëder mehr im Gleichgewicht entwickelt sind, man erkennt dann das 1. Tetraëder an der Streifung auf  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$ , welche immer auf dasselbe hindeutet; im Glanz tritt der Unterschied mehr zurück.

Zusammen mit dem Fahlerz kommt Kupferkies vor, bei welchem es Zwillinge sind, ähnlich der Fig. 10 bei der Abbildung über den Kupferkies, nur mit dem Unterschiede, dass auch das als Tetraëder bezeichnete Individuum hier die Flächen 2. Ordnung stark entwickelt zeigt. Bei beiden Individuen gehen die Flächen 2. Ordnung der 1. Stellung an; es ist besonders das 1. stumpfere Octaëder. Dasselbe wird vom Fahlerz regelmässig überwachsen, wie es die Figur darstellt, nur mit dem Unterschiede, dass nicht der ganze Kupferkies vom Fahlerz bedeckt wird. Diese regelmässige Verwachsung findet an beiden Zwillingseindividuen statt.

### 17. Frammont.

Die Krystalle haben mit denen von Schemnitz am meisten Ähnlichkeit und machen in der Deutung viele Schwierigkeiten, indem sie vielfach sehr verzerrt sind und auch die physikalischen Eigenschaften auf den Flächen sehr zurücktreten. Am reinsten ist das 2. Tetraëder, welches auch keinerlei Zeichnung hat, während 1. Stellung weniger glänzt, mitunter auch noch von  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  und dessen Abstumpfung  $\frac{1}{2}(a:\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}a)$  vordrängt wird. Wir haben also hier den merkwürdigen Fall, dass das 1. Tetraëder selbst ganz verschwinden kann, so dass auch diese Krystalle schon sehr denen von Schwaz in Tyrol nähern und zu diesen gewissermassen den Uebergang bilden.

Die Krystalle kommen in Rotheisenerz vor und sind an der Oberfläche mitunter in Malachit umgeändert.

Hieran schliessen sich noch die Krystalle von Kahl im Giesstertal (HESSENBERG's mineralog. Mittheilungen 1861, p. 36) und die vom Wenzelsberge bei Wolfach im badischen Schwarzwald von SANDBERGER beschriebenen (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1859, p. 290).

Aus Russland hat P. v. JEREMJEW Krystalle von den Gruben Proobrajensk und Michailowsk bei Beresowsk beschrieben (Materialien zur Mineralogie Russlands von KOKSCHAROW, Bd. V., 369).

c. Krystalle, bei denen nur die 2. Stellung entwickelt ist.

18. Falkenstein bei Schwaz in Tyrol.

Hier herrscht das 2. Dodekaëder, dessen abwechselnde Ecken vom 2. Tetraëder abgestumpft werden und die daraufliegenden Kanten von  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$ . Dass zunächst das Tetraëder 2. Stellung ist, ergibt sich daraus, dass es gar nicht gestreift ist und dass das dazugehörige Triakistetraëder parallel der Kante mit dem Dodekaëder gestreift ist. Die Fläche selbst ist drusig und zeigt dreieckige Erhabenheiten, welche von der Neigung zur Bildung von  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$  herrühren. Auf derselben Neigung beruhen die dreieckigen Eindrücke auf den Dodekaëderflächen, welche in Folge dessen auch eine andere Lage haben als die von Mäsen. Die Spitzen der Dreiecke sind hier der Dodekaëderecke zugekehrt und die von ihnen ausgehenden Seiten laufen den Dodekaëderkanten parallel, die der 3. Seite auch der Combinationskante mit dem 2. Tetraëder. Von Streifung erscheint nur die für das 2. Dodekaëder charakteristische parallel den Dodekaëderkanten.

Häufig haben die Krystalle eine schalige Structur und sind dann die Schalen nach dem II. Zwillingsgesetz angeordnet, so dass über eine Dodekaëderkante eine Fläche von  $\frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$  zu liegen kommt. Durch die unregelmässige Entwicklung dieser Schalen über die Oberfläche des Krystalls



die Harzer Mineralien hervor, dass die Beziehungen zwischen beiden Mineralien höchst merkwürdig sind, ohne aber weiter darauf einzugehen.

Es liegt zunächst auf der Hand, dass für diese Beziehung der Name Isomorphie nicht in Anwendung kommen kann, denn es fehlen beide für die Isomorphie erforderlichen Bedingungen. Zunächst krystallisiren beide Mineralien in verschiedenen Krystallsystemen, dann haben sie auch keine analoge chemische Constitution. Wollte man also die beiden Mineralien isomorph nennen, so müsste man den Begriff der Isomorphie noch mehr erweitern, als es in neuerer Zeit vielfach geschehen ist, besonders von RAMMELSBERG, welcher jedoch nie die Grenzen der Krystallsysteme überschritten hat, sondern nur die von MITSCHERLICH gesteckten chemischen. A. LAURENT hat den Isomorphismus in krystallographischer Beziehung bedeutend ausgedehnt, während die MITSCHERLICH'sche Isomorphie nur eine Aenderung der Winkel insoweit zulässt, als dadurch die Symmetrieverhältnisse nicht geändert werden; so nimmt LAURENT auch eine Veränderlichkeit der für die Symmetrie charakteristischen Winkel an. Auch an die chemische Verwandtschaft stellt er äusserst geringe Ansprüche und bringt den Namen Hemiisomorphismus in Anwendung. Die LAURENT'sche Auffassung hat in Deutschland nie recht Anklang gefunden und wohl deshalb, weil sie rein auf dem Calcül beruhte und von ihm, PASTER und DELAFOSSE schrankenlos erweitert werden konnte. Dies lässt es mir misslich erscheinen, den Namen Hemiisomorphismus für so unzweifelhaft verwandte Mineralien wie Fahlerz und Kupferkies in Anwendung zu bringen.

Dasselbe Verwandtschaftsverhältniss wiederholt sich öfter bei den Mineralien und zwar bei allen denjenigen, welche die Fähigkeit haben, miteinander regelmässige Verwachsungen einzugehen, so Verwachsungen von optisch ein- und zweiaxigem Glimmer\*), Cyanit und Staurolith, Rutil und Eisenglanz. Dagegen sehen wir, dass Mineralien, welche keine Uebereinstimmung in den Winkeln haben und auch grosse Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung, sich gleichzeitig bilden können, ohne dass irgend welche Beziehungen in der gegenseitigen Lage vorhanden sind, z. B. Orthoklas und Quarz.

---

\*) G. ROSE, POGGENDORFF's Annalen, Bd. CXXXVIII., p. 177.

Andererseits kommen aber regelmässige Verwachsung bei isomorphen Mineralien vor.

Die Eigenschaft, um die es sich hier handelt, ist auch in einer Beziehung zur Lehre der Isomorphie. (stehen sich Fahlerz und Kupferkies näher als Fahl Blende, welche auch nur sehr selten regelmässige Verwachsungen zeigen. Dagegen sind wieder diese regelmässigen Verwachsungen sehr häufig bei Blende und Kupferkies, wenn man den Kupferkies als eine Verbindung von  $\text{CuS}$  auffasst, chemisch als analog constituiert aufgefasst können.

G. VOM RATH \*) sagt bei der Beschreibung der regelmässigen Verwachsungen von Rutil und Eisenglanz, dieselbe wohl die Folge der geringen Differenz gewisser Winkel scheint mir nicht der einzige Grund zu sein, da Fahlerz und Blende, welche so häufig zusammen vorkommen, bei gleichem Winkel so selten regelmässige Verwachsungen zeigen, dagegen häufig Blende und Fahlerz mit Kupferkies, obwohl die chemische Zusammensetzung auch von Blende nur lässt es sich noch nicht übersehen, in wie weit.

So scheinen mir die regelmässigen Verwachsungen wichtiger Fingerzeig zu sein, von einem anderen (Anknüpfungspunkte an das Studium der Beziehungen von Inhalt und Form heranzutreten. Wenn wir die Formen regelmässig verwachsener Mineralien vergleichen, so bleiben wir auf dem Boden der





| Formen.           | 1. Stellung.   | 2. Stellung.   | Vorkommen.  | Autoren.*)                                   |
|-------------------|--|--|---|--|
| Tetraëder         | $0 = \frac{1}{2}(a:a:a)$   | $0' = \frac{1}{2}(a:a:a)'$   | Häufig  | —  |
| Triakis tetraëder | $\frac{1}{2}0 = \frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$<br>$\frac{1}{4}0 = \frac{1}{4}(a:a:\frac{1}{4}a)$<br>$\frac{3}{4}0 = \frac{3}{4}(a:a:\frac{3}{4}a)$<br>$\frac{1}{2}0 = \frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)$<br>$\frac{1}{4}0 = \frac{1}{4}(a:a:\frac{1}{4}a)$ | $\frac{1}{2}0' = \frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$<br>$\frac{1}{4}0' = \frac{1}{4}(a:a:\frac{1}{4}a)'$<br>$\frac{3}{4}0' = \frac{3}{4}(a:a:\frac{3}{4}a)'$<br>$\frac{1}{2}0' = \frac{1}{2}(a:a:\frac{1}{2}a)'$<br>$\frac{1}{4}0' = \frac{1}{4}(a:a:\frac{1}{4}a)'$ | —<br>—<br>Horhausen<br>Kahl<br>Horhausen<br>Kahl<br>Ilanz | —<br>—<br>HESSENBERG<br>—<br>HESSENBERG<br>— |
| Dodekaëder        | $d = (a:a:\infty a)$   | $d' = (a:a:\infty a)'$   | Häufig  | —  |
| Deltoiddodekaëder | $\frac{1}{2}0 = \frac{1}{2}(a:\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}a)$<br>$20 = \frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)$   | $\frac{1}{2}0' = \frac{1}{2}(a:\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}a)'$<br>$\frac{1}{2}d' = (a:\frac{1}{2}a:\infty a)'$  | Horhausen<br>Unbekannt<br>Nicht selten<br>Ilanz           | —<br>NAUMANN<br>—                            |
| Tetrakis hexaëder | $5 = \frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)$   | $0 = \frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)'$<br>$\frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)'$   | —   | —  |
| Hexakis tetraëder | $a = (a:\infty a:\infty a)$  | $\frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)'$<br>$\frac{1}{2}(a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{2}a)'$   | Kahl<br>Häufig  | HESSENBERG<br>—                              |

\*) Dieselben habe ich nur bei denjenigen Formen angegeben, welche ich nicht selbst gesehen habe.

## Erklärung der Tafeln.

## Tafel XVI.

Fig. 1. Tetraëderszwilling, zwei ineinandergewachsene Tetraëder, Zilla bei Clausthal.

Fig. 2. Tetraëderszwilling, das eingewachsene Tetraëder ragt nur als Ecke heraus.

Fig. 3. Tetraëderszwilling, das eingewachsene Tetraëder ragt als Rippe heraus.

Fig. 4. Drei parallel verwachsene Krystalle, bei denen die Zwillingrippen aus den drei verschiedenen Kanten des Triakistetraëders herausragen. Grube Aurora bei Dillenburg.

Fig. 5. Zwei aneinandergewachsene Tetraëder, bei denen die Zwillingsebenen mit den Seiten der Tetraëderflächen aneinanderstossen. Grube Aurora.

Fig. 6. Dasselbe auf der Zwillingsebene projicirt.

Fig. 7. Dodekaëderszwilling vom Stahlberge bei Müsen.

Fig. 8. Tetraëderszwilling, mit der Zwillingsebene aneinandergewachsene Individuen. Meiseberg bei Harsgerode.

## Tafel XVII.

Fig. 9. Von Fig. 5 dadurch unterschieden, dass die Zwillingsebenen sich die Ecken zukehren. Grube Aurora

Fig. 10. Dasselbe auf die Zwillingsebene projicirt.

Fig. 11. Fahlerz umgibt ein l. stumpferes Tetraëder von Kupferkies. Schemnitz.

Fig. 12. Kupferkies auf Fahlerz. Baigori in Navarra.

Fig. 13. Flächenreicher Krystall, auf eine Tetraëderfläche projicirt. Ilanz.



### 3. Ueber die chemische Formel des Epidots.

Von Herrn E. LUDWIG in Wien.

RAMMELSBERG stellt in seinem Handbuche der Mineralogie für den Epidot die Formel  $\text{Si}_2, \text{Al}_2, \text{Ca}_2, \text{O}_{10}$  auf und stützt dieselbe durch die Resultate einer neuerlich ausgeführten Analyse\*) des Sulzbacher Epidotes zu stützen. HERMAK hat dagegen zuerst in seiner bekannten Arbeit über die Feldspathe\*\*) die Zusammensetzung des Epidotes durch die Formel  $\text{Si}_2, \text{Al}_2, \text{Ca}_2, \text{H}_2, \text{O}_{10}$  ausgedrückt und auch ENGOTT\*\*\*) ist durch sorgfältige Berechnung und Vergleichung der Resultate aller bis dahin vorliegenden brauchbaren Analysen des Epidotes zu der letzteren Formel gelangt.

Um zu entscheiden, welche von den beiden Formeln richtig ist, habe ich eine neue Untersuchung des Epidotes an einem vollständig reinen, von allen fremden Einschlüssen freien Materiale vorgenommen, wie es in den schönen Kryallen von Sulzbach vorliegt.

Wenngleich die meisten Epidotkrystalle dieses Fundortes zahlreichen Tremolit-Nadeln durchzogen sind, so finden sich doch unter ihnen nicht allzu selten auch solche, die vollkommen homogen sind, wovon man sich wegen ihrer Durchsichtigkeit leicht überzeugen kann.

Für die zu beschreibenden Versuche kamen einige grössere Krystalle zur Verwendung, von denen jeder ein Gewicht von ungefähr 10 grm. hatte und deren Substanz in jeder Hinsicht reines war.

Der Sulzbacher Epidot enthält Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Eisenoxydul, Kalk, Wasser und Spuren von Manganoxydul, Magnesia und Chlor.

---

\*) Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellschaft Jahrg. 1872, pag. 69.

\*\*) Die Feldspathgruppe. Berichte der Wiener k. Akademie Bd. L., p. 585.

\*\*\*) Jahrbuch für Mineralogie 1871, pag. 449.

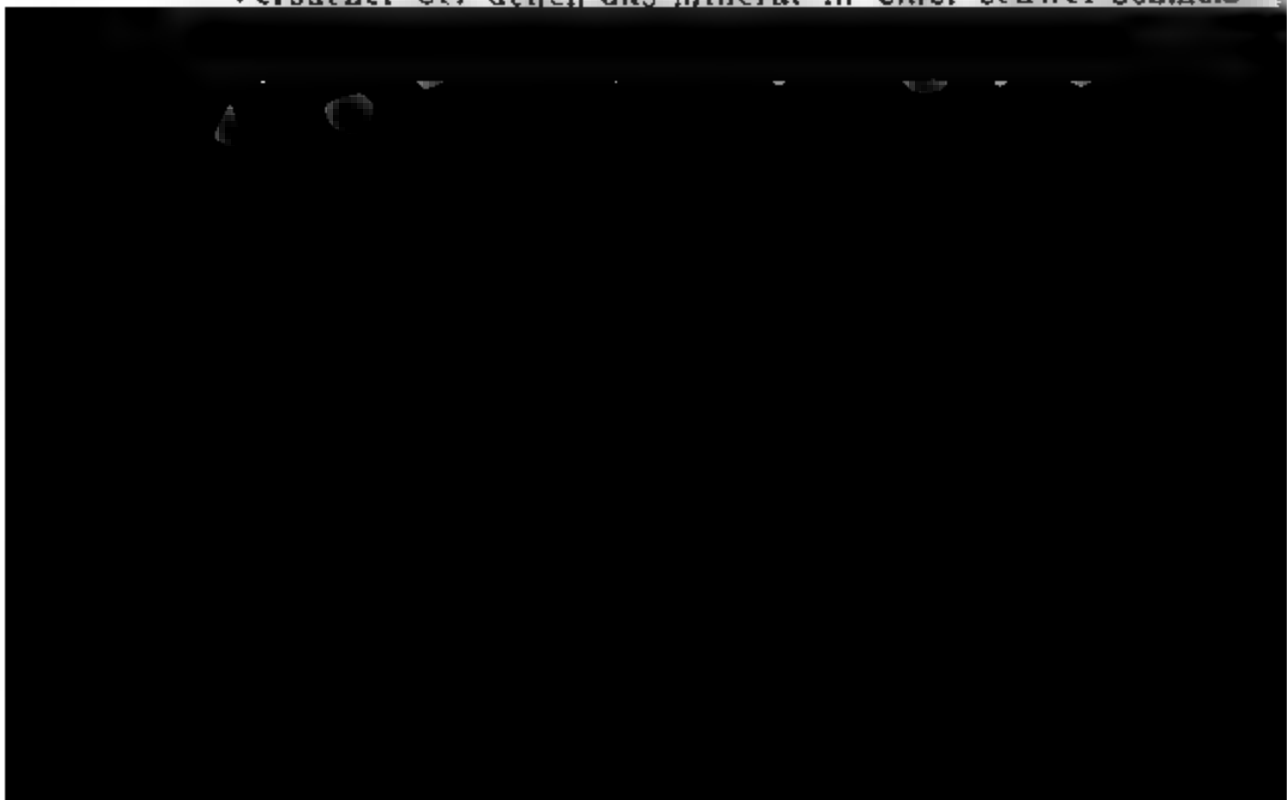
Die quantitativen Bestimmungen wurden nach der für Silicate gebräuchlichen Methode ausgeführt; die Bestimmung des Eisenoxyduls wurde in dem mit verdünnter Schwefelsäure im zugeschmolzenen Glasrohre aufgeschlossenen Mineral mittelst einer titrirten Lösung von übermangansaurem Kalium vorgenommen.

Ganz besondere Sorgfalt musste auf die Bestimmung des Wassers verwendet werden, da bezüglich dieses Bestandtheiles in den vorliegenden Analysen keine Uebereinstimmung zu finden ist.

Der Epidot verliert beim Glühen im Platintiegel in der Flamme eines BUNSEN'schen Gasbrenners etwa 0,25 Pct. seines Gewichtes, beim Glühen im Gebläsefeuer dagegen nahezu 2 Pct., im letzteren Falle wird die Structur des Minerals total verändert, es erscheint gesintert und ist dann durch Säures vollkommen aufschliessbar.

Um allen Einwänden, als sei der Glühverlust beim Epidot von einer Reduction des Eisenoxydes durch die Flammengase bedingt, zu begegnen, und um darzulegen, dass das Mineral wasserhaltig sei, musste man an eine direkte Wasserbestimmung denken; eine solche Bestimmung wurde aber sehr erschwert durch den Umstand, dass jene Zersetzung, bei der unter Anhydritbildung die Elemente des Wassers, zu Wasser vereinigt, aus dem Epidot austreten, erst in sehr hoher Temperatur, etwa bei beginnender Weiseglühhitze erfolgt.

Versuche, bei denen das Mineral in einer schwer schmelz-



che Mineral wurde in das Platinrohr eingeschoben, an dem inen gläsernen Ende des Apparates das Zuleitungsrohr für rockene Luft, an dem andern ein gewogenes Chlorcalciumrohr mittelst Korken befestigt.

Während durch den so vorbereiteten Apparat ein langsamer Strom von getrockneter Luft ging, wurde das Platinrohr über der Flamme des Glasbläsertisches bis zu beginnender Weissgluth erhitzt.

Schon nach 2 Minuten langem Erhitzen zeigten sich in dem Glasrohre, in welches der Chlorcalcium-Apparat eingefügt war, kleine Wassertröpfchen, die sich rasch vermehrten und durch vorsichtiges Erwärmen als Dampf in das Chlorcalciumrohr übertragen werden konnten.

Ein zehn Minuten dauerndes Erhitzen reichte hin, um die beabsichtigte Zersetzung zu bewerkstelligen; nach dieser Zeit war alles Wasser ausgetrieben und das rückständige Mineral so verändert, dass es beim Behandeln mit Salzsäure gelatinirte.

Diese Methode der Wasserbestimmung erlaubt keinerlei Einwände; sie ist ferner so einfach und rasch auszuführen, dass ich sie für alle Mineralien, die erst in sehr hoher Temperatur ihr Wasser verlieren und bei denen aus irgend welchen Gründen eine direkte Wasserbestimmung wünschenswerth erscheint, empfehlen möchte.

Die Resultate der einzelnen Bestimmungen sind folgende:

- I. 1.4605 grm. bei 150,° getrockneter Substanz gaben: 0,5528 grm. Kieselsäure, 0,3274 grm. Thonerde, 0,2175 grm. Eisenoxyd und 0,3438 grm. Kalk.
- II. 1,015 grm. Substanz gaben: 0,3849 grm. Kieselsäure, 0,2306 grm. Thonerde, 0,1533 grm. Eisenoxyd und 0,236 grm. Kalk.
- III. 1,1426 grm. Substanz gaben: 0,4309 grm. Kieselsäure, 0,26 grm. Thonerde, 0,1734 grm. Eisenoxyd und 0,2629 grm. Kalk.
- IV. 0,8635 grm. Substanz im zugeschmolzenen Rohre mit Schwefelsäure aufgeschlossen, brauchten 0,8 C. C. Chamaeleon (1 C. C. Chamaeleon entsprach 0,0101 grm. Eisenoxydul) entspr. 0,0081 grm. Eisenoxydul.
- V. 0,9875 grm. Substanz im zugeschmolzenen Glasrohre mit Schwefelsäure aufgeschlossen, verbrauchten 0,9 C. C. Chamaeleon, entspr. 0,0091 grm. Eisenoxydul.

VI. 4,5457 grm. bei 180° getrockneter Substanz im Platinrohr geglüht gaben 0,091 grm. Wasser.

VII. 1,732 grm. Substanz im Platinrohr geglüht gab 0,0366 grm. Wasser.

Nach diesen analytischen Daten erhält man die folgende Zusammenstellung für die procentische Zusammensetzung des Salzbacher Epidotes, wobei die vorhandenen Spuren von Manganoxydul, Magnesia und Chlor mit angeführt sind.

|              | I.          | II.   | III.  | IV.  | V.   | VI. | VII. | Mittel. |
|--------------|-------------|-------|-------|------|------|-----|------|---------|
| Kieselsäure  | 37,85       | 37,92 | 37,71 | —    | —    | —   | —    | 37,83   |
| Thonerde .   | 22,42       | 22,72 | 22,75 | —    | —    | —   | —    | 22,63   |
| Eisenoxyd.   | 14,89       | 15,10 | 15,17 | —    | —    | —   | —    | 15,02   |
| Eisenoxydul  | —           | —     | —     | 0,94 | 0,92 | —   | —    | 0,93    |
| Kalk . .     | 23,54       | 23,25 | 23,01 | —    | —    | —   | —    | 23,27   |
| Wasser. .    | —           | —     | —     | —    | —    | 2,0 | 2,11 | 2,05    |
| Manganoxydul | } . . . . . |       |       |      |      |     |      | Spuren  |
| Magnesia     |             |       |       |      |      |     |      |         |
| Chlor        |             |       |       |      |      |     |      |         |
|              |             |       |       |      |      |     |      | 100,78  |

Aus diesen Mittelzahlen findet man durch Rechnung für die einzelnen Elemente:

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Silicium. . . . .          | 17,65 |
| Aluminium . . . . .        | 12,06 |
| Eisen (als Oxyd) . . . .   | 9,81  |
| Eisen (als Oxydul) . . . . | 0,72  |

Man gelangt demnach von den Resultaten, welche die Untersuchung einer ganz reinen Epidotsubstanz ergab, zu der TSCHERMAK und KENNGOTT aufgestellten Formel. Die Menge des Eisenoxyduls ist so gering, dass sie die Ueberschätzung sehr wenig beeinträchtigt, sei es, dass man dasselbe ganz unbeachtet lässt, oder als mit dem Calciumoxyd isomorph betrachtet, wozu man in diesem Falle noch nicht verpflichtet sein dürfte.

Da eine Reihe von Epidot - Analysen kein Wasser anzeigten, so habe ich auch die Epidote von den wichtigsten Orten auf einen Wassergehalt geprüft.

Alle von mir untersuchten Epidote verhalten sich in dieser Beziehung gleich, sie enthalten nahezu 2 pCt. Wasser, welche aber erst bei sehr hoher Temperatur verlieren. Jene Analysen, die entweder keinen oder nur einen kleinen, etwa 0,25 bis 0,5 pCt. betragenden Glühverlust angeben, haben bei der Bestimmung desselben gewiss zu wenig erhitzt.

Bevor ich die Resultate der Wasserbestimmungen folgen lasse, will ich noch bemerken, dass dieselben in der früher beschriebenen Weise durch Glühen des Minerals im Platinrohr gesammelt und das Wasser in einem Chlorcalciumrohr abgelesen ist; ich habe auch des Vergleiches wegen in einzelnen Fällen, wo ich genügendes Material besass, noch die Bestimmung des Glühverlustes ausgeführt und dabei gefunden, dass die Differenzen beider Bestimmungen sehr unbedeutend sind; es ist also keineswegs berechtigt, die in den älteren Analysen für den Glühverlust angeführten Zahlen ohne Weiteres zu vernachlässigen, sondern wird dieselben für das im Epidot enthaltene Wasser in Rechnung zu ziehen haben.

Die schon früher beobachtete Thatsache, dass der Epidot beim heftigem Glühen durch Säuren aufgeschlossen werde, habe ich für alle von mir untersuchten Epidote bestätigen können; er habe ich noch darauf aufmerksam zu machen, dass das beim Glühen der Epidote erhaltene Wasser saure Reaktion zeigt von einer geringen Menge Salzsäure, die darin gelöst ist; erst auf diesen Bestandtheil bisher erst einmal von SCHEERER hingewiesen worden, ich habe ihn in allen untersuchten Epidoten deutlich nachweisen können.

Die Wasserbestimmungen ergaben folgende Resultate:

1. Epidot von Sulzbach. Der direkt bestimmte

Wassergehalt ist schon früher im Mittel von 2 Bestimmungen = 2,05 pCt. angegeben worden; es ergaben ferner 1,694. Epidot einen Glühverlust von 0,0325 grm.

2. Epidot von Franconia (New Hampshire). 2,531 grm. Substanz gaben 0,045 grm. Wasser; 1,9974 Substanz verloren beim Glühen 0,0384 grm.

3. Epidot von Floss (Oberpfalz, Baiern). 2,19 grm. Substanz gaben 0,0427 grm. Wasser; 1,9443 Substanz verloren beim Glühen 0,0383 grm.

4. Epidot von Bourg d'Oisans. 2,055 grm. Substanz gaben 0,0344 grm. Wasser; 2,2346 grm. Substanz verloren beim Glühen 0,0336 grm.

5. Epidot von Petrosawodsk (Ural). 2,07 grm. Substanz gaben 0,045 grm. Wasser; 2,2278 grm. Substanz verloren beim Glühen 0,0495 grm.

6. Epidot von Wiesenberg (Mähren). 1,5 grm. Substanz gaben 0,0332 grm. Wasser; 2,555 grm. Substanz verloren beim Glühen 0,051 grm.

7. Epidot von Katharinenburg in Sibirien (Puschkinit). 1,669 grm. Substanz gaben 0,0328 grm. Wasser.

8. Epidot von Traversella (Piemont). 0,5 grm. Substanz gaben 0,019 grm. Wasser.

9. Epidot aus Grönland. 2,005 grm. Substanz gaben 0,045 grm. Wasser.

10. Epidot von Arendal. 2,0645 grm. Substanz



KNOGOT für den Epidot aufgestellte Formel richtig, die LAURENCE'sche Formel dagegen zu verwerfen ist.

Die Epidote sind demnach als Mischungen der beiden oben Bestandtheile  $\text{Si, Al, Ca, H, O}_{10}$  (Aluminium-) und  $\text{Si, Fe, Ca, H, O}_{10}$  (Eisenepidot) zu betrachten. Rechnet man die procentische Zusammensetzung dieser

Verbindungen, so lässt sich mit derselben eine Tabelle von verschiedenen Epidotmischungen entwerfen, deren Zahlen den Ergebnissen einer Analyse direkt vergleichbar sind. Ich lasse zuerst die procentische Zusammensetzung von Aluminium-Epidot und dann eine Tabelle folgen, wo man die Werthe der einzelnen Bestandtheile für die Mischungen auffinden kann, die von 1 bis 45 pCt. Eisen enthalten.

|                 | Aluminiumepidot. | Eisenepidot. |
|-----------------|------------------|--------------|
| Kieselsäure . . | 39,543           | 33,272       |
| Thonerde . .    | 33,875           | 0,000        |
| Eisenoxyd . .   | 0,000            | 44,362       |
| Kalk . . . .    | 24,605           | 20,702       |
| Wasser . . .    | 1,977            | 1,664        |

| Alum-<br>epidot. | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kieselsäure      | 39,48 | 39,42 | 39,35 | 39,29 | 39,23 | 39,17 | 39,10 | 39,04 | 38,98 |
| Thonerde .       | 33,54 | 33,20 | 32,86 | 32,52 | 32,18 | 31,84 | 31,50 | 31,17 | 30,83 |
| Eisenoxyd .      | 0,44  | 0,89  | 1,33  | 1,77  | 2,22  | 2,66  | 3,11  | 3,55  | 3,99  |
| Kalk . . .       | 24,57 | 24,53 | 24,49 | 24,45 | 24,41 | 24,37 | 24,33 | 24,29 | 24,25 |
| Wasser . .       | 1,97  | 1,97  | 1,97  | 1,96  | 1,96  | 1,96  | 1,96  | 1,95  | 1,95  |
| Alum-<br>epidot. | 99    | 98    | 97    | 96    | 95    | 94    | 93    | 92    | 91    |
| Alum-<br>epidot. | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    |
| Kieselsäure      | 38,92 | 38,85 | 38,79 | 38,73 | 38,67 | 38,60 | 38,54 | 38,48 | 38,42 |
| Thonerde .       | 30,49 | 30,15 | 29,81 | 29,47 | 29,13 | 28,79 | 28,46 | 28,12 | 27,78 |
| Eisenoxyd .      | 4,44  | 4,88  | 5,32  | 5,77  | 6,21  | 6,65  | 7,01  | 7,54  | 7,99  |
| Kalk . . .       | 24,21 | 24,17 | 24,13 | 24,09 | 24,05 | 24,02 | 23,98 | 23,94 | 23,90 |
| Wasser . .       | 1,95  | 1,94  | 1,94  | 1,94  | 1,93  | 1,93  | 1,93  | 1,92  | 1,92  |
| Alum-<br>epidot. | 90    | 89    | 88    | 87    | 86    | 85    | 84    | 83    | 82    |

| Eisenepidot.          | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kieselsäure           | 38,35 | 38,29 | 38,23 | 38,17 | 38,10 | 38,04 | 37,98 | 37,91 |
| Thonerde .            | 27,44 | 27,01 | 26,76 | 26,42 | 26,08 | 25,75 | 25,41 | 25,07 |
| Eisenoxyd.            | 8,43  | 8,87  | 9,32  | 9,76  | 10,20 | 10,65 | 11,09 | 11,53 |
| Kalk . .              | 23,86 | 23,82 | 23,78 | 23,74 | 23,70 | 23,66 | 23,63 | 23,59 |
| Wasser. .             | 1,92  | 1,91  | 1,91  | 1,91  | 1,91  | 1,90  | 1,90  | 1,90  |
| Aluminium-<br>epidot. | 81    | 80    | 79    | 78    | 77    | 76    | 75    | 74    |
| Eisenepidot.          | 28    | 29    | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    |
| Kieselsäure           | 37,79 | 37,73 | 37,67 | 37,60 | 37,54 | 37,48 | 37,42 | 37,35 |
| Thonerde .            | 24,39 | 24,05 | 23,71 | 23,37 | 23,03 | 22,07 | 22,36 | 22,00 |
| Eisenoxyd.            | 12,42 | 12,86 | 13,31 | 13,75 | 14,20 | 14,64 | 15,08 | 15,53 |
| Kalk . .              | 23,51 | 23,47 | 23,43 | 23,39 | 23,35 | 23,31 | 23,27 | 23,24 |
| Wasser. .             | 1,89  | 1,89  | 1,88  | 1,88  | 1,88  | 1,87  | 1,87  | 1,87  |
| Aluminium-<br>epidot. | 72    | 71    | 70    | 69    | 68    | 67    | 66    | 65    |
| Eisenepidot.          | 37    | 38    | 39    | 40    | 41    | 42    | 43    | 44    |
| Kieselsäure           | 37,23 | 37,17 | 37,10 | 37,04 | 36,98 | 36,92 | 36,85 | 36,79 |
| Thonerde .            | 21,34 | 21,0  | 20,66 | 20,32 | 19,99 | 19,65 | 19,31 | 18,9  |
| Eisenoxyd.            | 16,41 | 16,86 | 17,30 | 17,74 | 18,19 | 18,63 | 19,08 | 19,5  |
| Kalk . .              | 23,16 | 23,12 | 23,08 | 23,04 | 23,0  | 22,96 | 22,94 | 22,9  |
| Wasser. .             | 1,86  | 1,86  | 1,85  | 1,85  | 1,85  | 1,85  | 1,84  | 1,8   |
| Aluminium-            | 62    | 62    | 61    | 60    | 59    | 58    | 57    | 56    |

diese Kategorie muss auch die von RAMMELSBERG zuletzt geführte Analyse des Sulzbacher Epidotes gerechnet werden.

Zum Vergleiche wurden folgende Analysen verwendet:

1. Epidot von der Alpe Lolen von G. v. RATH, 2. Epidot n ebendaher von STOCKAR-ESCHER, 3. und 4. Epidot aus m. Maggiathale von demselben, 5. und 6. Epidot aus dem rmazzathale, 7. und 8. vom Sustenhorn, 9. und 10. von verdiras von demselben, 11. Epidot von Rothlaue von HERBER, 12. und 13. von ebendaher von STOCKAR-ESCHER, 14. Epidot von Arendal von RICHTER, 15. und 16. Epidot von irawa (Ural) von HERMANN, 17. Epidot von Sulzbach nach dem Mittel meiner Analysen, 18. und 19. Epidot von Bourg Oisans von STOCKAR-ESCHER, 20. Epidot von Bourg d'Oisans n SCHEERER, 21. Epidot von Traversella von demselben, 22. Epidot von Arendal von SCHEERER, 23. Epidot von Arendal von KUHN, 24. Epidot von Arendal von RAMMELSBERG.

|                | 17 pCt. Eisenepidot. | 1.     | 2.    |
|----------------|----------------------|--------|-------|
| Kieselsäure. . | 38,48                | 39,07  | 38,39 |
| Thonerde . .   | 28,11                | 28,90  | 28,48 |
| Eisenoxyd . .  | 7,54                 | 7,43   | 7,56  |
| Eisenoxydul .  | —                    | —      | —     |
| Kalk . . . .   | 23,94                | 24,30  | 22,64 |
| Magnesia . .   | —                    | 0,10   | —     |
| Wasser . . .   | 1,92                 | 0,63   | 2,30  |
|                |                      | 100,43 | 99,37 |

|                | 19 pCt. Eisenepidot. | 3.    | 4.    |
|----------------|----------------------|-------|-------|
| Kieselsäure. . | 38,35                | 38,18 | 37,98 |
| Thonerde . .   | 27,44                | 27,85 | 27,63 |
| Eisenoxyd . .  | 8,43                 | 8,30  | 8,23  |
| Eisenoxydul .  | —                    | —     | —     |
| Kalk . . . .   | 23,86                | 23,48 | 23,58 |
| Magnesia . .   | —                    | —     | —     |
| Wasser . . .   | 1,91                 | 2,04  | 2,04  |
|                |                      | 99,85 | 99,46 |

|                 | 20 pCt. Eisenpid. |       | 5.    | 6.    | 7.    | 8.    |
|-----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kieselsäure . . | 38,29             | 38,85 | 38,21 | 38,42 | 38,43 | 38,43 |
| Thonerde . .    | 27,10             | 27,60 | 27,45 | 26,62 | 26,18 | 26,18 |
| Eisenoxyd . .   | 8,87              | 8,56  | 8,76  | 8,72  | 8,77  | 8,77  |
| Eisenoxydul . . | —                 | —     | —     | —     | —     | —     |
| Kalk . . . .    | 23,82             | 22,94 | 22,80 | 23,66 | 24,13 | 24,13 |
| Magnesia . .    | —                 | —     | —     | —     | —     | —     |
| Wasser . . .    | 1,91              | 2,41  | 2,41  | 2,46  | 2,46  | 2,46  |
|                 |                   | 99,86 | 99,63 | 99,88 | 99,97 | 99,97 |

|                 | 21 pCt. Eisenpidot. |        | 10.    |
|-----------------|---------------------|--------|--------|
| Kieselsäure . . | 38,23               | 37,70  | 37,70  |
| Thonerde . . .  | 26,76               | 27,49  | 27,49  |
| Eisenoxyd . . . | 9,81                | 9,12   | 9,12   |
| Eisenoxydul . . | —                   | —      | —      |
| Kalk . . . . .  | 23,78               | 23,87  | 23,87  |
| Magnesia . . .  | —                   | —      | —      |
| Wasser . . . .  | 1,91                | 2,33   | 2,33   |
|                 |                     | 100,51 | 100,51 |

|                 | 22 pCt. Eisenpid. |       | 11.   | 12.   | 13.   |
|-----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Kieselsäure . . | 38,17             | 38,99 | 37,96 | 38,13 | 38,13 |
| Thonerde . . .  | 26,42             | 25,76 | 26,35 | 26,42 | 26,42 |
| Eisenoxyd . . . | 9,76              | 9,99  | 9,71  | 9,74  | 9,74  |
| Eisenoxydul . . | —                 | —     | —     | —     | —     |
| Kalk . . . . .  | 23,74             | 22,76 | 23,77 | 23,80 | 23,80 |

|                 | 32 pCt. Eisenepidot. | 16.   | 17.    |
|-----------------|----------------------|-------|--------|
| Kieselsäure . . | 37,54                | 36,87 | 37,83  |
| Thonerde . .    | 23,03                | 18,23 | 22,63  |
| Eisenoxyd . .   | 14,20                | 14,20 | 14,02  |
| Eisenoxydul . . | —                    | 4,60  | 0,93   |
| Kalk . . . .    | 23,35                | 21,45 | 23,27  |
| Magnesia . .    | —                    | 0,40  | —      |
| Wasser . . .    | 1,87                 | 1,56  | 2,05   |
|                 |                      | 97,21 | 100,73 |

|                 | 35 pCt. Eisenepidot. | 18.    | 19.   |
|-----------------|----------------------|--------|-------|
| Kieselsäure . . | 37,35                | 37,33  | 37,36 |
| Thonerde . .    | 22,02                | 22,27  | 21,78 |
| Eisenoxyd . .   | 15,53                | 15,72  | 15,62 |
| Eisenoxydul . . | —                    | —      | —     |
| Kalk . . . .    | 23,24                | 22,50  | 22,59 |
| Magnesia . .    | —                    | —      | —     |
| Wasser . . .    | 1,87                 | 2,35   | 2,35  |
|                 |                      | 100,17 | 99,70 |

|                 | 37 pCt. Eisenepid. | 20.   | 21.*)  | 22.    | 23.   | 24.    |
|-----------------|--------------------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Kieselsäure . . | 37,23              | 37,56 | 37,65  | 37,59  | 36,68 | 38,76  |
| Thonerde . .    | 21,34              | 20,78 | 20,64  | 20,73  | 21,72 | 20,36  |
| Eisenoxyd . .   | 16,42              | 16,49 | 16,50  | 16,57  | 16,72 | 16,35  |
| Eisenoxydul . . | —                  | —     | —      | —      | —     | —      |
| Kalk . . . .    | 23,16              | 22,70 | 22,32  | 22,64  | 23,07 | 23,71  |
| Magnesia . .    | —                  | 0,29  | 0,46   | 0,41   | 0,53  | 0,44   |
| Wasser . . .    | 1,86               | 2,09  | 2,06   | 2,11   | —     | 2,00   |
|                 |                    | 99,91 | 100,13 | 100,05 | 98,72 | 101,62 |

Nach diesem Vergleiche zeigt es sich, dass die Resultate der älteren Epidot-Analysen ebenfalls zu der Formel  $\text{Si}_2 \text{Al}_2 \text{Ca}_2 \text{H}_2 \text{O}_{10}$  führen; KENNGOTT ist auf einem anderen Wege der Rechnung zu demselben Resultate gelangt, wie ich schon früher erwähnt habe.

RAMMELSBERG hat in seiner letzten Arbeit über den Sulzbacher Epidot\*\*) die Angabe gemacht, dass beim Glühen die-

\*) SCHREIER fand in diesem Epidot noch 0,49 pCt. Manganoxydul und 0,01 pCt. Chlorwasserstoff.

\*\*) l. c.

|                   | 20 pCt. Eisenepid. |       | 5.    | 6.    | 7.    | 8.    | 9.    |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kieselsäure . . . | 38,29              | 38,35 | 38,21 | 38,42 | 38,43 | 38,43 | 38,43 |
| Thonerde . . .    | 27,10              | 27,60 | 27,45 | 26,62 | 26,18 | 26,18 | 26,18 |
| Eisenoxyd . . .   | 8,87               | 8,56  | 8,76  | 8,72  | 8,77  | 8,77  | 8,77  |
| Eisenoxydul . . . | —                  | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| Kalk . . .        | 23,82              | 22,94 | 22,80 | 23,66 | 24,13 | 24,13 | 24,13 |
| Magnesia . . .    | —                  | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| Wasser . . .      | 1,91               | 2,41  | 2,41  | 2,46  | 2,46  | 2,46  | 2,46  |
|                   |                    |       | 99,86 | 99,63 | 99,88 | 99,97 | 99,97 |

|                   | 21 pCt. Eisenepidot. |       | 10.    |
|-------------------|----------------------|-------|--------|
| Kieselsäure . . . | 38,23                | 37,70 | 37,70  |
| Thonerde . . .    | 26,76                | 27,49 | 27,49  |
| Eisenoxyd . . .   | 9,81                 | 9,12  | 9,12   |
| Eisenoxydul . . . | —                    | —     | —      |
| Kalk . . .        | 23,78                | 23,87 | 23,87  |
| Magnesia . . .    | —                    | —     | —      |
| Wasser . . .      | 1,91                 | 2,33  | 2,33   |
|                   |                      |       | 100,51 |

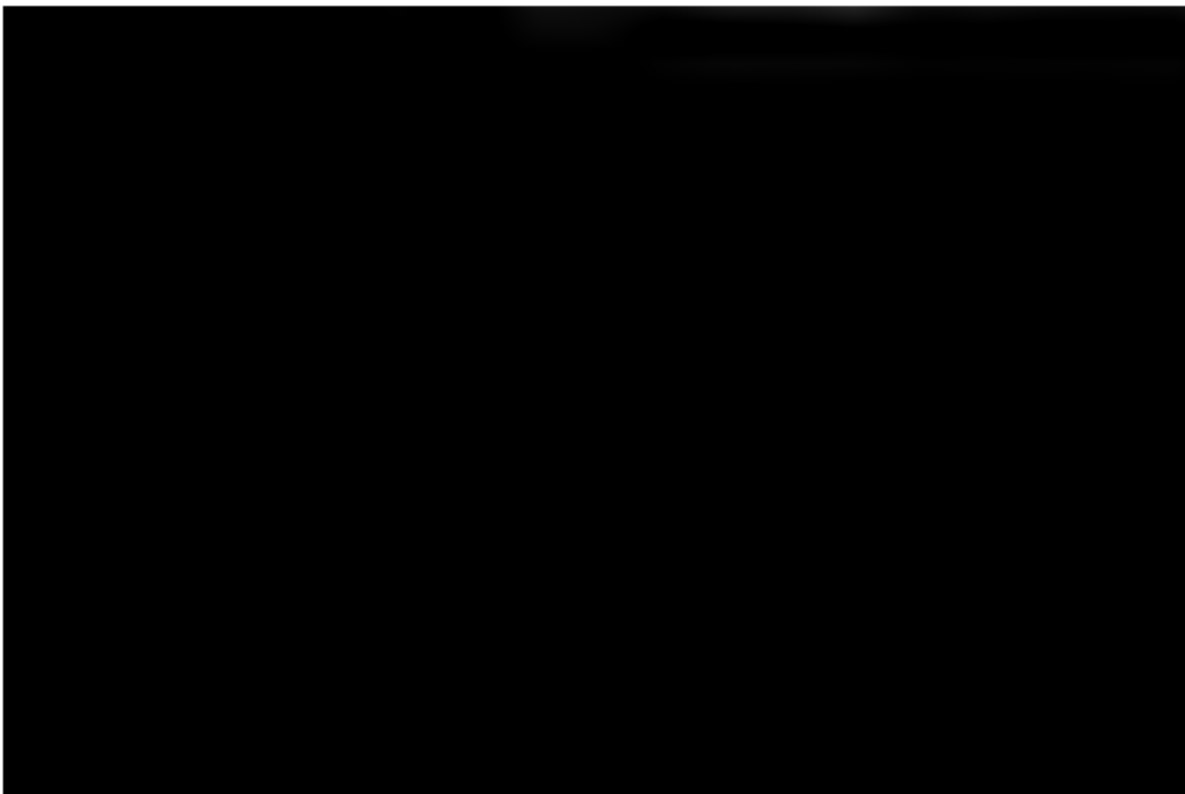
|                   | 22 pCt. Eisenepid. |       | 11.   | 12.   | 13.   |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| Kieselsäure . . . | 38,17              | 38,99 | 37,96 | 38,13 | 38,13 |
| Thonerde . . .    | 26,42              | 25,76 | 26,35 | 26,43 | 26,43 |
| Eisenoxyd . . .   | 9,76               | 9,99  | 9,71  | 9,74  | 9,74  |
| Eisenoxydul . . . | —                  | —     | —     | —     | —     |
| Kalk . . .        | 23,74              | 22,76 | 22,77 | 22,77 | 22,77 |

des Minerals ein Theil des Eisenoxydes in Eisenoxydul verwandelt werde; diese Reduction ist indessen gewiss nur äusseren Einflüssen, etwa der Wirkung der Flammengase zuzuschreiben, was durch folgenden Versuch bewiesen wird:

Von einem Epidotkrystall, dessen Material im ungeglühten Zustande einen Gehalt von 0,92 pCt. Eisenoxydul ergab, wurde ein Theil im Platinrohr geblüht und während des Glühens sowie nach Beendigung desselben bis zum Erkalten ein Strom von reinem Stickstoff durch das Rohr geleitet; das so behandelte Mineral wurde dann im zugeschmolzenen Glasrohr, welchem selbstverständlich die Luft durch Kohlensäure verdrängt war, mit verdünnter Schwefelsäure aufgeschlossen; sodann vorgenommene Eisenoxydulbestimmung ergab 0,96 pCt. (auf die ungeglühte Substanz berechnet).

Ich habe zum Schlusse noch dankend der Bereitwilligkeit der Erwähnung zu thun, mit der mir mein sehr verehrter Freund Herr Director Tschermak das für die vorliegende Untersuchung erforderliche Material in reicher Auswahl zur Verfügung stellte.

---



#### 4. Ueber den Cölestin von Rüdersdorf und Mokkatam.

Von Herrn ARZRUNI aus Tiflis z. Z. in Strassburg.

Hierzu Tafel XX.

Dem Vorschlage des Herrn Prof. GROTH folgend, übernahm ich die krystallographische Untersuchung des Cölestin von Rüdersdorf, der, obwohl schon lange bekannt, unbeschrieben geblieben war. Ich benutzte dabei das reiche Material, welches sich auf der königlichen Bergakademie zu Berlin befindet.

Während ich mit der Messung des Rüdersdorfer Cölestin beschäftigt war, hatte ich das Glück, mir von Herrn SCHNEIDER in Dresden Stücke von demselben Mineral aus Wadi el Tih bei Mokkatam in Aegypten zu verschaffen, und benutzte die Gelegenheit, auch diesen Cölestin in meine Untersuchung hineinzuziehen, deshalb umsomehr, weil er bis jetzt nur unvollständig beschrieben worden ist, und weil, wie ich mich überzeugt habe, dieser Fundort selten so schöne und zur Messung geeignete Exemplare liefert, wie gerade diejenigen, in deren Besitz ich bin.

Möge diese Beschreibung des Cölestin der beiden genannten Fundorte als Nachtrag zu der Monographie des Herrn A. AUERBACH dienen \*).

##### I. Cölestin von Rüdersdorf.

Das Mineral kommt in Rüdersdorf im blauen dichten Kalksteine vor, auf Klüften und Drusen, mit Kalkspath, Eisenkies (zierliche Octaëder) und Markasit und zwar nicht fasrig, sondern in Krystallen\*\*) von bläulicher oder röthlicher bis

---

\*) Krystallographische Untersuchung des Cölestins. Sitzb. Wien. Acad. I. Abth. April-Heft 1869.

\*\*) Eck. Rüdersdorf und Umgegend. Seite 54, 58 u. folgende.



bräunlicher Farbe. Es kommen auch fast wasserhelle Krystalle vor. Die farbigen sind zuweilen nur theilweise gefärbt, so dass oft an einem und demselben Individuum zwei Farben zu beobachten sind, die in diesem Falle sich so vertheilen, dass der Kern röthlich oder bräunlich und die Hülle bläulich gefärbt ist.

Die Krystalle des Rüderadorfer Cölestin können sowohl ihrem Vorkommen wie ihrem Habitus nach in zwei Typen unterschieden werden. Der eine ist durch das Vorherrschende der Basis und das gleichmässige Entwickeltsein der Flächen  $M$  ( $a : b : \infty c$ ) und  $d$  ( $2a : \infty b : c$ ) ausgezeichnet (Fig. 1.) und ist durch die röthlich-bräunliche Färbung charakterisirt. Nach Eck (a. a. O.) kommt dieser Typus im Redentunnel vor.

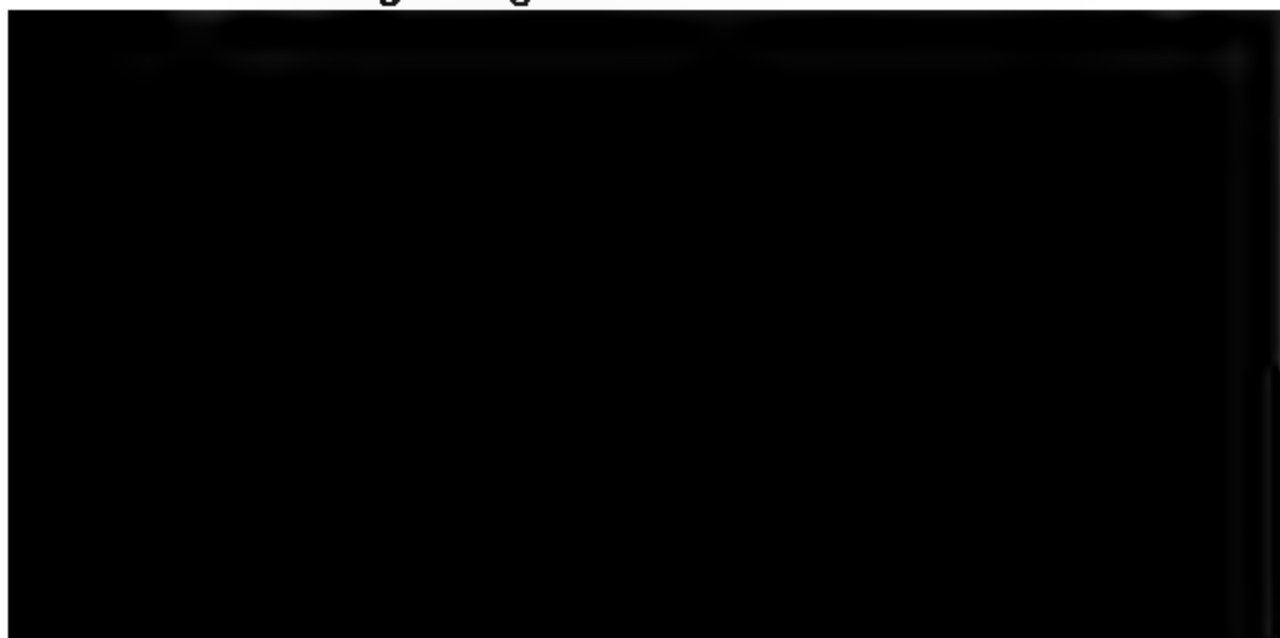
Der zweite Typus findet sich in der von Eck mit (4) bezeichneten Schicht des Alvenslebenbruches, ist wasserhell oder schwach bläulich gefärbt und mehr pyramidal entwickelt (Fig. 2.). Die Winkel beider Typen stellten sich aber als vollkommen ident heraus und ferner haben sie beide das mehr oder minder entwickelte Gestrecktsein in der Richtung der Brachydiagonale gemein, weshalb sie auch weiterhin nicht strenger geschieden worden sind.

Die beobachteten Flächen sind folgende:\*)

$\infty P = \infty a : \infty b : c$  (P) — glatt oder schwach nach der Makrodiagonale gereift.

$P \infty = \infty a : b : c$  (o) — meist matt, uneben bis drusig; bei pyramidalen Krystallen zuweilen glänzend, aber dann auch uneben, gebogen und abgerundet.

$\frac{1}{2} P \infty = 2a : \infty b : c$  (d) — glatt oder schwach nach der Makrodiagonale gereift.



$\frac{1}{4} P \overline{\infty} = 4 a : \infty b : c$  (l) — glänzend aber parallel der Makrodiagonale gereift.

$\frac{1}{2} P \overline{\infty} = 3 a : \infty b : c$  (g) — die ich nur an einem Krystalle, der sich in der Berliner Universitätssammlung befindet, beobachtet habe (Fig. 3.). Diese Fläche ist sehr rauh und gab daher bei der Messung keinen einfachen Reflex, weshalb die Messung nur eine approximative sein konnte.

$2P = a : b : 2c$  ( $z^2$ ) — neu für den Cölestin\*). Sie ist nur an einem einzigen Krystalle beobachtet worden; ist gross (Fig. 4.), glänzend, aber etwas nach der Combinationskante P/M gereift.

$\infty P \overline{\infty} = a : \infty b : \infty c$  (S) — nur an einem Krystall vorgekommen. In anderen Fällen, wo man auf den ersten Blick diese Fläche zu sehen glaubt, ist es nichts Anderes als ein Alterniren der beiden M-Flächen, die miteinander in einer Reihe von parallelen Kanten zusammenstehen und eine gezähnelte Fläche bilden.

Ausser diesen Flächen tritt ziemlich oft, bei pyramidal entwickelten Individuen in der Zone o/n eine Brachypyramide  $\frac{5}{3} \tilde{P} 5 = 5 a : b : \frac{5}{3} c$  auf, die weder am Cölestin noch an den isomorphen Sulfaten beobachtet worden ist. Ich gebe ihr, aus Analogie zu der in derselben Zone sich befindenden Fläche  $\Theta$  ( $3 \tilde{P} 3$  WEBSKY) das Zeichen  $\Theta^2$ . Sie ist sehr matt und bildet keine scharfen Grenzen mit den benachbarten Flächen, weshalb auch die an ihr ausgeführte Messung als eine annähernde zu betrachten ist.

Noch sind von mir ein Prisma, dessen Brachydiagonale länger als  $2a$  ist und eine zwischen y und o liegende Pyramide beobachtet worden; ihre Zeichen liessen sich nicht ermitteln, da es nicht einmal möglich war, eine Schimmermessung an ihnen auszuführen. Erstere Fläche ist matt und abgerundet, letztere gebrochen.

---

\*) Die Fläche  $2P$  ist bis jetzt auch nicht beim Baryt beobachtet worden (vergl. SCHRAUF Mineral. Beobachtungen III. S. 78, wo alle bis jetzt beobachteten Flächen angegeben sind), dagegen ist sie beim Anglesit bekannt. (Vergl. DANA's Mineralogie und QUENSTEDT's Handbuch 1863.)

## Winkel-Tabelle\*).

|                    | Gemessen:      | Berechnet: |
|--------------------|----------------|------------|
| *M : M             | 104° 10' 0"    | —          |
| *d : d             | 101 23 30      | —          |
| d : M              | 120 1          | 120° 1' 0" |
| o : o              | 75 58          | 76 12 8    |
| z : z (St. Skt.)   | 112 33         | 112 46 18  |
| z : z (Rkt.)       | 128 39 30      | 128 35 20  |
| z : M              | 154 19 30      | 154 12 30  |
| z : o              | 131 43 (Schm.) | 134 52 4   |
| y : y (Sp. Skt.)   | 91 23          | 90 44 16   |
| y : y (Rkt.)       | 113 28         | 113 8 46   |
| y : d              | 135 11 30      | 135 22 8   |
| y : o              | 151 40 (Schm.) | 152 53 0   |
| y : z              | 161 12 (Schm.) | 161 59 4   |
| y : M              | 140 40         | 139 59 50  |
| P : d              | 140 37 40      | 140 41 45  |
| P : o              | 127 58         | 128 6 34   |
| l : P              | 158 10         | 157 44 26  |
| l : d              | 162 44         | 162 57 19  |
| n : M              | 160 40         | 160 36 45  |
| n : o              | 130 34         | 131 28 20  |
| z <sup>2</sup> : M | 166 59         | 166 27 14  |
| z <sup>2</sup> : z | 167 31         | 167 43 16  |
| P                  | 151 22         | 151 22 27  |

|                 |   |        |      |
|-----------------|---|--------|------|
| SO <sub>4</sub> | = | 52,685 | pCt. |
| Sr              | = | 46,715 | „    |
| Ca              | = | 0,239  | „    |
|                 |   | <hr/>  |      |
|                 |   | 99,639 | pCt. |

## II. Cölestin von Mokkatam.

Des Vorkommens von Cölestin, als Ausfüllung von Nautilenschaalen in der Tertiärformation Aegyptens, thut zuerst Herr SADEBECK\*) Erwähnung, beschreibt aber dieses Mineral als Baryt mit starkem Strontian-Gehalt.

Eine spätere ausführlichere Angabe über dieses interessante Vorkommen von Cölestin giebt Herr O. FRAAS in seinem Buche „Aus dem Orient“, wo sogar zwei Fundorte erwähnt sind: Bibr el Fachmeh und Wadi el Tih (Mokkatam)\*\*).

Schliesslich findet sich noch eine Notiz über denselben Gegenstand von den Herren BAUBERMANN und FOSTER.\*\*\*) Sie geben an, dass der Cölestin in zwei verschiedenen Horizonten vorkommt, die beide an der Grenze aus Mergel und Faser-gyps bestehen. Der obere Horizont ist brauner zelliger Kalk mit Austern; der untere ist Nummulitenkalk.

Die Krystalle sind meist nach der Brachydiagonale gestreckt, so dass sie das Aussehen von Fig. 1. haben. Sie haben eine schöne hellgelbe Farbe und die kleineren Individuen sind stark glänzend und fast vollkommen durchsichtig. Grössere Exemplare erreichen die Grösse von 3 Zoll Länge und circa 1 Zoll Breite.

Die von mir beobachteten Flächen sind folgende:

$OP = \infty a : \infty b : c$  (P) — gross, glänzend.

$\infty P = a : b : \infty c$  (M) — gross, glänzend mit schwacher Reifung nach M/P.

$\frac{1}{2}P \overline{\infty} = 2a : \infty b : c$  (d) — fast ebenso gross wie M, glänzend.

$\frac{1}{4}P \overline{\infty} = 4a : \infty b : c$  (l) — schmal aber ziemlich glänzend.

\*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1866. S. 652.

\*\*) a. a. O. S. 123 ff.

\*\*\*) Phil. Mag. 1869. vol. 38. p. 162; auch LEONH. und GRINITZ Jahrbuch. 1870. S. 104,

$P_{\infty} = \infty a : b : c$  (o) — gross, an den meisten von mir  
 gemessenen Exemplaren glatt und glänzend; sonst  
 grösseren Individuen matt und uneben bis druck  
 $P_{\tilde{2}} = 2 a : b : c$  (y) — klein, aber glänzend.

An den meisten Individuen kommen alle diese Flächen  
 zusammen vor, oder fehlt die Fläche l.

Herr SADERBECK (a. a. O.) giebt die Flächen P, l und y  
 an, dagegen  $k = \infty a : b : \infty c$  und  $s = a : \infty b : \infty c$ , die  
 allen meinen Exemplaren fehlten.

Herr WERNER, der die Exemplare des Herrn Prof. F.  
 untersuchte, thut auch der Fläche y keine Erwähnung. Es  
 entnehme ich aus einer Privatmittheilung des Herrn I.  
 WEBSKY, dass die Fläche y an den im Breslauer Museum  
 befindlichen Stücken auch nur sehr undeutlich und abgeru  
 auftritt. Dagegen in der Streifung der Fläche M hat I.  
 WEBSKY eine Fläche xP beobachtet, die wiederum an mei  
 Exemplare nicht vorhanden ist.

#### Winkel-Tabelle.

|        | Gemessen:   | Berechnet:  |
|--------|-------------|-------------|
| *o : a | 104° 11' 0" | —           |
| *d : l | 78 44 48    | —           |
| M : M  | 104 2       | 103° 55' 4" |
| P : d  | 140 88      | 140 37 36   |
| P : l  | 157 27      | 157 51 28   |

Ich stelle hier die Resultate der von Herrn JENZSCH\*) und von mir ausgeführten Analysen zusammen:

|                 | JENZSCH.     | ARZBUNI. |
|-----------------|--------------|----------|
| SO <sub>2</sub> | 52,64        | 52,566   |
| Sr              | 46,97        | 47,230   |
| Ca              | 0,49         | 0,269    |
| Glühverlust     | 0,04         | —        |
|                 | <hr/> 100,14 | 100,065  |

Ich will nicht unerwähnt lassen, dass JENZSCH auch das spec. Gewicht des Mokkatamer Cölestins bestimmte und für Crystallbruchstücke den Werth 3,952, für Pulver 3,986 erhielt.

---

\*) O. FRAAS. „Aus dem Orient“.

## 5. Ueber den Einfluss isomorpher Beimengungen auf die Krystallgestalt des Cölestins.

Von Herrn ANZUNZI in Tiflis, z. Z. in Strassburg.

Es ist schon verschiedentlich darauf hingewiesen worden, dass isomorphe Beimengungen nicht ohne Einfluss auf die Krystallgestalt bleiben. Die bekannteste und frappanteste Thatsache dieser Art liefert für natürlich vorkommende Verbindungen die Reihe der rhomboëdrischen Carbonate. Der Gedanke lag nahe, dass dieselbe Erscheinung, das heisst, die Veränderlichkeit eines ursprünglichen Winkels durch Substitution eines Theils der ursprünglichen Verbindung durch eine mit ihr isomorphe auch an den Sulphaten des Bariums, Strontiums und Bleis zu beobachten sein würde.

So erwähnt HUGARD\*), dass im Barytocölestin vom Binnenthale Barium und Strontium in allen möglichen wechselnden Verhältnissen vorkommen und bedingen, dass die Winkel bald mehr denen des Baryts, bald denen des Cölestins sich nähern. Zur Bestätigung dieser Meinung führt HUGARD aber keine Analyse an, so dass sie für uns lediglich den Werth einer sehr wahrscheinlichen, aber ungenügend begründeten



AUERBACH auch eine bestimmte Veränderung in den Winkel beobachtet und zwar, dass, je grösser das spec. Gewicht ist, um so grösser der Winkel MM und kleiner der Winkel oo werde.

Einen weiteren Beweis für den Bariumgehalt der meisten Cölestine findet AUERBACH darin, dass bei den normalen Cölestinen Herrengrund und Bex, deren Winkel und spec. Gewichte genau mit den Winkeln und dem spec. Gewicht des von ROSS\*) künstlich dargestellten Strontiumsulphats übereinstimmen, der Winkel MM kleiner als oo ist, während er bei den übrigen Cölestinen, wie beim Baryt den Werth von oo erreicht.

Durch Zugrundelegen der beiden Grenzwerte des spec. Gewichts des  $\text{Ba SO}_4 = 4,53$  und des  $\text{Sr SO}_4 = 3,927$  und der Bemerkung, dass einer Abnahme des Winkels MM um 5 Minuten eine Abnahme des spec. Gewichts um 0,02 entspricht, berechnet AUERBACH die Winkel MM und oo für den reinen Cölestin und gelangt zu Werthen, die vollständig mit den an Herrengrunder Krystallen gewonnenen übereinstimmen.

Die vergleichende Tabelle des spec. Gewichts und der Winkel MM und oo stellt sich folgendermassen dar:\*\*)

|                              | Spec. Gew. | MM         | oo          |
|------------------------------|------------|------------|-------------|
| Herrengrund }<br>Bex . . . } | 3,926      | 75° 50' 0" | 75° 59' 44" |
| Sicilien . .                 | 3,959      | 75 56      | 75 53 42    |
| Bristol . .                  | 3,983      | 76 1 34    | 75 47 40    |

Diese interessante gegenseitige Abhängigkeit von spec. Gewicht und Winkeln des Cölestins könnte lediglich durch eine Reihe genauer Analysen verschiedener Cölestine mit dem Bariumgehalt in Zusammenhang gebracht werden. Nun erwähnt aber AUERBACH keine einzige Analyse und, wie wir schon sehen werden, steht die Winkeländerung bei den von ihm untersuchten Cölestinen, ebensowenig wie das veränderte spec. Gewicht in irgend einer Beziehung mit dem Bariumgehalt, denn die Analysen liefern den directen Beweis, dass

\*) Ann. Chem. Pharm. LXXXII. 348.

\*\*) AUERBACH a. a. O.



in keinem der Cölestine, in denen AUERBACH neben Strontiumsulfat die Gegenwart von Bariumsulfat vermuthet, letzteres in weder quantitativ noch vermittelst des Spectrums nachweisbaren Mengen vorhanden ist.

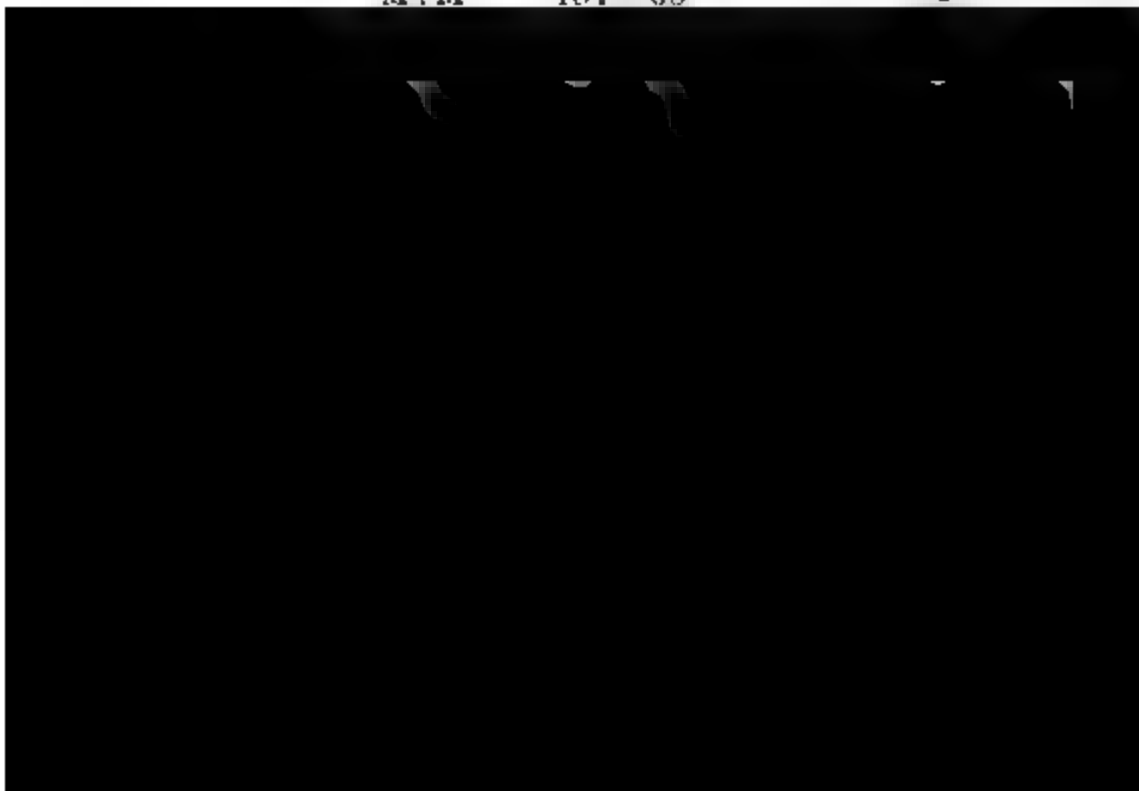
Sogar erwies sich der Cölestin vom Erie-See, der AUERBACH's Behauptung so reich an Barium ist, dass er grösserem Rechte Barytocölestin genannt werden dürfte die unten anzuführende Analyse zeigt, als frei von Barium.

Ich hatte nur einen einzigen messbaren Krystall letztgenannten Fundorte, weshalb ich auch kein zu geringes Gewicht auf die, obwohl mit den berechneten ziemlich übereinstimmend gewonnenen Zahlen lege\*). Aus diesen lässt sich nach der Hypothese des Herrn AUERBACH aber a priori schliessen lassen, dass im „Barytocölestin“ vom Erie-See Barium enthalten ist, denn die Werthe des Winkels M fallen nicht zwischen denen des reinen Cölestin und des Barytes, sondern fallen ausserhalb dieser Grenze.

Mögen hier zur grösseren Anschaulichkeit die Werthe des Winkels M beim reinen Cölestin, beim Baryt und beim Krystall vom Erie-See zusammengestellt werden:\*\*)

\*) Winkel-Tabelle für den Krystall vom Erie-See:

|         | Gemessen: | Berechnet: |
|---------|-----------|------------|
| * M . M | 101° 50'  |            |



M : M

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Krystall vom Erie-See .  | 104° 50' (ARZ.) |
| Cölestin (Herrengrund) . | 104 10 (AUERB.) |
| Baryt . . . . .          | 101 40          |

Einen Fall von directem Widerspruch der AUERBACH'schen Hypothese liefert der Cölestin von Mokkatam:

Seinem spec. Gewicht nach, das JENZSCH\*) für Krystallstücke zu 3,952 und zu 3,986 für Pulver bestimmt hat, da er entweder zwischen die Cölestine von Herrengrund Sicilien oder nach dem von Bristol zu stehen kommen, (vgl. die auf Seite 485 angeführte Tabelle) während er in seinem Winkel oo (= 75° 49') zwischen die Cölestine von Sicilien und Bristol und nach seinem Winkel MM (= 76° 4' 56") nach dem von Bristol sich einreihen würde. Ob alledem ist hervorzuheben, dass der Mokkatamer Cölestin vollständig frei von jeder Spur Barium ist.

Zur Beurtheilung der in Lehrbüchern\*\*) angeführten Angaben ist zu bemerken, dass sie entweder zu einer Zeit ausgeführt wurden, wo die Mittel nicht die jetzt mögliche Genauigkeit erlaubten (KLAPROTH, VAUQUELIN), oder zur Analyse eines Material (STROMEYER, BRANDES), oder faserige Varietäten (MADRELL) genommen worden sind, oder endlich keine genügend genaue Messungen den Analysen zur Seite gestellt worden sind (HAUER, SCHMID). So kann man, ohne einen besonderen Fehler zu begehen, annehmen, dass der Cölestin in seinen krystallisirten Varietäten nicht analysirt worden ist; um diese Lücke auszufüllen einerseits, andererseits um mehreres über die Beziehungen zwischen den veränderlichen Winkeln und der chemischen Zusammensetzung zu erfahren, habe ich Analysen von sechs von AUERBACH, WEBSKY und von genau gemessenen Cölestinen verschiedener Fundorte aus.

Mir fehlte leider das Material, um Analysen der für reines Antiumsulphat angenommenen Cölestine (Herrengrund und x) und vom Cölestin von Dornburg zu liefern. Die Analysen aller drei würden nicht ohne Interesse sein können, da alle drei bereits genaue Messungen von AUERBACH vor-

\*) Vergl. d. vorhergehenden Aufsatz.

\*\*) DANA's Mineralogie, 5te Ausgabe p. 620.

liegen, indess hoffe ich, diese Lücke später noch zu füllen.

Alle Analysen führten mich zur nämlichen Schlussung, dass die sämmtlich von mir untersuchten Cölestin nachweisbaren Mengen Barium enthalten, dass sie d alle kleine Mengen Calcium enthalten. Mögen hier vollständigen Analysen selbst folgen:

| Fundort:                 | Chem. Zusammensetzung in |        |           |
|--------------------------|--------------------------|--------|-----------|
|                          | SO <sub>4</sub>          | Sr     | Ca        |
| Cölestin vom Erie-See. . | 52,770                   | 46,926 | 0,157 =   |
| „ von Rüdersdorf. .      | 52,685                   | 46,715 | 0,239 =   |
| „ „ Girgenti. .          | 52,542                   | 46,842 | 0,472 =   |
| „ „ Bristol. .           | 52,609                   | 47,206 | 0,071 =   |
| „ „ Mokkatam. .          | 52,566                   | 47,230 | 0,269 = 1 |
| „ „ Pschow. .            | 52,343                   | 47,426 | 0,247 = 1 |

Es muss also unbedingt der Calcium-Gehalt d schiedenheit der Krystallgestalt und die Abweichung Winkel von ihrem normalen Werthe bedingen.

Es entstehen dabei zwei Fragen von Wichtigkeit:

1) ist das Calcium, als Sulphat, dem Strontiumsulf isomorph zu halten? und

2) lässt sich, wenn diese Isomorphie angenommen darf, ein einfaches Gesetz über die Beziehungen der Calcium zu der Zunahme oder Abnahme des Winke

Vergleichbarkeit der beiderseitigen Axensysteme nach mehr oder weniger einfachen Verhältnissen zu knüpfen, so möchte die Erfüllung dieser Bedingung kaum grosse Schwierigkeiten haben, zwischen so flächenreichen Mineralien, wie deren einerseits die Gruppe des Schwerspathes bietet und andererseits der Anhydrit mit seiner reichen Entwicklung makrodiagonaler Formen ist.“

Bekanntlich können aber gleich zusammengesetzte Verbindungen, die in veränderlichen Verhältnissen miteinander krystallisiren, nur isomorph sein und es ist also, trotz der Verschiedenheit der Spaltbarkeit, auf die HESSENBERG so grosses Gewicht legt, in dem Factum, dass das Calciumsulphat in veränderlichen Verhältnissen das Strontiumsulphat ersetzt, ein genügender Beweis der Isomorphie enthalten. Auf rein crystallographischem Wege hat bereits HAUSMANN (LEONHARD'S Jahrbuch, 1851, S. 450) diese Isomorphie nachzuweisen gesucht. Die von ihm an Krystallen von Andreasberg angestellten Messungen waren indess nur ungenau und es gelang HESSENBERG nur durch Annahme ziemlich complicirter Coefficienten die Flächen jener Krystalle auf die der übrigen Fundorte zu beziehen. Daher kommt es, dass man bei dem Vergleich die von HAUSMANN gewählte und der des Barytes in der That sehr ähnliche Primärform, auch den Krystallen von Mussee, Stassfurt u. s. w. zu Grunde zu legen, auf allzu grosse Indices gelangt. So lange keine genauen Messungen von Anhydritkrystallen des Typus der Andreasberger vorliegen, muss die Frage nach der Grundform dieses Minerals unentschieden bleiben.

Die zweite Frage lässt sich am einfachsten beantworten, wenn wir die Axenverhältnisse der verschiedenen Cölestine einerseits und ihren Calcium-Gehalt andererseits zusammenstellen.\*)

---

\*\*) Die in Klammern befindlichen abgekürzten Namen der Beobachter: W. (WEBER — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. IX. 1857); AUR. (AUERICH, die vielfach erwähnte Monographie); ANZ. (ARZANI) beziehen sich lediglich auf die Axenverhältnisse und nicht auf den Calcium-Gehalt, der überall aus meinen oben angeführten Analysen stammt.

| Fundort:                     | Axenverhältniss:      |     |           | Calciumgehalt<br>in pCt.: |
|------------------------------|-----------------------|-----|-----------|---------------------------|
|                              | a                     | b   | c         |                           |
| Erie-See . .                 | 0,76964               | : 1 | : 1,25506 | 0,157 (ARR.)              |
| Rüdersdorf .                 | 0,77895               | : 1 | : 1,27530 | 0,239 (ARR.)              |
| Herrengrund }<br>Bex . . . } | 0,77895 : 1 : 1,28005 |     |           | (AUB.)                    |
| Sicilien . . .               | 0,78035               | : 1 | : 1,28236 | 0,472 (AUB.)              |
| Dornburg . .                 | 0,78082               | : 1 | : 1,28311 | (AUB.)                    |
| Bristol . . .                | 0,78165               | : 1 | : 1,28468 | 0,071 (AUB.)              |
| Mokkatam . .                 | 0,78244               | : 1 | : 1,28415 | 0,269 (ARR.)              |
| Pachow . . .                 | 0,78750               | : 1 | : 1,28300 | 0,247 (WT.)               |

Aus diesen Zahlen ist es ersichtlich, dass kein einfaches Gesetz zwischen Calcium-Gehalt und Winkeländerung herrscht.

Vor einigen Jahren hat P. GROTH schon darauf aufmerksam gemacht\*), dass

„die Wirkung der Beimischung eines gewissen Antheils einer isomorphen Verbindung sich in den drei irrationalen Axen nicht proportional, in complicirterer, anscheinend unregelmässiger Weise äussert.“

Bevor ich diese Abhandlung schliesse, möchte ich nur noch mit einigen Worten auf die von mir angewandte analytische Methode zurückgehen.

Alle bekannten Methoden, die zur Trennung von Barium, Strontium und Calcium dienen sollen, sind sehr unvollkommen. Die Trennung von Calcium und Strontium vermittelst Alkohol

Viertelstunde lang den Niederschlag am Gebläse geglüht hatte und er ein ziemlich konstantes Gewicht zeigte, die Hauptmenge des Carbonats seine Kohlensäure dennoch nicht verloren hatte.

Ich schloss die fein zerriebene, über 100° getrocknete Substanz mit Natriumcarbonat auf und bestimmte, nachdem der Kuchen mit Wasser genügend ausgekocht war, im Filtrate die Schwefelsäure. Die auf dem Filter befindlichen Carbonate wurden in wenig Chlorwasserstoffsäure gelöst und nachdem die Lösung gehörig verdünnt worden war, wurde das Strontium als Sulphat mittelst einer gesättigten Lösung von Ammoniumsulphat warm gefällt. Das in der Flüssigkeit enthaltene Chlorcalcium wurde zwar auch in Sulphat umgewandelt, blieb aber bei der grossen Verdünnung in Lösung. Darauf wurde die calciumhaltige Lösung eingedampft, wobei noch ein geringer Theil Strontiumsulphat, der neben Calciumsulphat gelöst geblieben war, sich ausschied. Schliesslich wurde Calcium, nachdem die Lösung mit Ammoniak übersättigt worden war, mit Oxalsäure gefällt und das Oxalat wie gewöhnlich am Gebläse in Aetzkalk verwandelt.

Sämmtliche Niederschläge wurden auf ihre Reinheit, mittelst des Spectroscops geprüft. Dabei zeigte sich, dass das Strontiumsulphat vollständig rein war; die kleine, später durch Eindampfen ausgeschiedene Menge Strontiumsulphat war meist etwas calciumhaltig, was theils von der Unvollkommenheit der Methode, theils dadurch, dass nur mit concentrirten Lösungen operirt werden darf, bedingt war. Endlich war der Kalk auch meist etwas strontiumhaltig, wurde aber für rein gehalten in den Fällen, wo die Strontiumlinien im Spectroscop nicht lange anhielten, was auch bei den meisten Kalkbestimmungen der Fall war.

Ich zweifle nicht daran, dass wenn uns die Chemie eine bessere Trennungsmethode für Calcium und Strontium geben wird, meine Angaben über den Calcium-Gehalt der Cölestine einer Correction bedürfen werden, ob aber diese Correction so weit gehen wird, dass Zahlen ermittelt werden, die proportional mit den Winkeln wachsen werden, dürfte zu bezweifeln sein.

Zum Schluss möge mir erlaubt sein, Herrn Professor P. GROTH, in dessen Laboratorium diese, wie auch Arbeit ausgeführt worden ist, meinen wärmsten Dank ausprechen für die liberale Weise, mit der er mir sein Laboratorium sowohl wie seine Instrumente und alles zu Arbeit nöthige Material zur Verfügung gestellt hat, und falls für die Liebenswürdigkeit, mit der er mir während ganzen Dauer der Arbeit seine lehrreichen Rathschlüsse Theil werden liess.

---

## **6. Durch Sublimation entstandene Mineralien, beobachtet bei dem Ausbruch des Vesuvs, April 1872, von Herrn Scacchi.**

(Atti d. R. Accad. d. scienze fisiche e matematiche di Napoli Vol. V.)

Im Auszuge mitgetheilt von Herrn J. Roth.

Der Ausbruch des Vesuvs im April 1872 glich in vieler Hinsicht dem von 1822, namentlich auch darin, dass zahlreiche ältere Gesteinsmassen ausgeworfen wurden, welche durch die vulkanischen Exhalationen umgeändert sind. Die untersuchten Auswürflinge (Bomben) stammen meist aus der Bocca, die sich im Atrio del Cavallo gebildet hatte; sie fielen auf die fließende Lava und wurden auf dieser bis an das Ende ihres Laufes fortgeführt. Meist zeigen sie nicht solche Veränderungen durch vulkanische Exhalationen wie man im Krater beobachtet, sie haben vielmehr ihre Veränderung in der Tiefe des Berges erfahren und gleichen mehr den alten Produkten der Somma als denen des neueren Vesuvs. Da der Ausbruch am Fusse des Vesuvskegels erfolgte, also in der Nähe der alten Sommabildungen, so konnte die erste aufdringende Lava sie leicht auf die Oberfläche bringen. Zum Theil bestehen die Bomben aus Massen, die dem letzten oder den letzten Ausbrüchen angehören; da diese nur kürzere Zeit den vulkanischen Exhalationen ausgesetzt waren, so sind sie weniger verändert als jene älteren, welche jedoch durch die Exhalationen des letzten Ausbruches nur in seltenen Fällen verändert zu sein scheinen. Aber es ist nicht immer leicht, die Produkte der älteren Somma von denen des neueren Vesuvs zu unterscheiden.

Die gewöhnlich sphäroidalen Projektile (Bomben) halten meist 50—80 Centimeter im Durchmesser; grössere — es ist ein Durchmesser von 4,5 Meter beobachtet — und kleinere von etwa 30 Centimeter sind weniger häufig. Meist haben sie



eine Hülle von neuer Lava, welche sie ganz oder zum Theil bedeckt. Die Dicke der kompakten, etwas rauhen Hülle pflegt der Grösse der Bomben proportional zu sein. Vielleicht sind die hülllosen Bomben nicht sämtlich ausgeworfen, sondern einfach von der aufdringenden Lava in die Höhe gebracht. Dass die zum Theil schweren Bomben nicht in die fliessende Lava einsanken, rührt her von der grossen Zähigkeit dieser pastösen, wenn auch fliessenden Massen, selbst nahe an ihrem Ausflussspunkt. Die Bomben bestehen, abgesehen von der Hülle, entweder nur aus Einem Gesteinsstück (*progetti monolitici*) oder sie sind aus Gesteinsbrocken gebildet (*progetti conglomerati*); ausserdem fehlten auch bei diesem Ausbruch die gewöhnlichen, einfach aus neuer Lava gebildeten Bomben nicht, welche übrigens nichts Neues boten. Die hier besprochenen monolithischen Bomben gehören fast ohne Ausnahme zu den *Sommaleucitophyren*, die conglomeratischen Bomben sind zum Theil neuerer Bildung, zum Theil gleichen sie dem Vorkommen der *Somma* und stammen also wahrscheinlich daher.

Schon 1852 hatte SCACCHI auf Entstehung durch Sublimation geschlossen, als er in Gesteinen, die offenbar lange Zeit der Wirkung heisser Fumarolen ausgesetzt gewesen waren, gewisse Silikate und Eisenglanz niemals als Gemengtheile, sondern nur an den Zellwänden des Gesteins befestigt fand. Ein weiterer Beweis für die Entstehung durch Sublimation liegt darin, dass die Conglomeratbomben des letzten Ausbruchs

berall finden sich an den Zellwänden Eisenglanzblättchen, und die hohe Temperatur wird durch Glasmassen und schwarzen Glasüberzug der Wandungen bezeugt.

### Monolithische Bomben.

An den Wänden des zellig gewordenen Leucitophyr (No. 1) hängen ausser Eisenglanz sublimirte braune Augite, die zeremessen wurden, braune Granate mit Flächen des Rhomben-oedekaëders und Leucitoëders, kleine weisse sechsseitige Kristallen von Nephelin mit faseriger Struktur, der Varietät Lavolinit, fraglich brauner Idokras. Die ursprünglichen Leucite, die jetzt im Bruch schwachen Emailglanz zeigen, enthalten im Innern viele kleine Hohlräume, in denen bisweilen einige braune Kryställchen sich finden. Oft liegen die Leucitkrystalle, wie vergrößert, unbedeckt in den Zellen; ihre unbedeckte Oberfläche erscheint dann gewöhnlich verworren krystallinisch, als ob sie von vielen kleinen glänzenden Krystallen gebildet würde, an denen man bisweilen Leucitoëderflächen erkennt. Aus dem ursprünglichen Leucit haben sich also durch Umschmelzung wiederum Leucite gebildet, während der Augit unverändert blieb. Diese nicht mit einer Lavahülle versehene Bombe hat einen ein bis drei Centimeter starken, gelblich braunen bis schwarzen Glasüberzug, der in die Zellen der Oberfläche eindringt, sie bisweilen ganz erfüllt, bisweilen nur Knötchen darin bildet.

In anderen ähnlichen Bomben ist die Umänderung des Leucites weniger deutlich und der Augit sparsamer sublimirt. Der Glasüberzug einer ähnlichen Bombe enthielt viele Eisenglanzkrystalle und in den der Oberfläche nächsten Zellen einige nadelförmige Gypskrystalle. Eine andere Bombe enthielt viele alte, nach der Symmetrieebene gebrochene Augite, deren Bruchflächen mit einer Lage neuer kleiner brauner Augitkrystalle bedeckt sind. Diese spiegeln alle gleichzeitig, sind also mit denselben Flächen befestigt.

In einem schwammigen Augitophyr mit dunkelgrünem Augit, aber ohne Leucit (No. 2) finden sich sublimirt an den Zellwänden röthlichbrauner Augit, Eisenglanz und weniger häufig kleine weisse Leucite, deren Umschmelzbarkeit vor dem Löthrohr ihre mineralogische Bestimmung sichert. Es liessen

viele kleine, glasige Sodalithe, neben denen sparsam act Hornblende vorkommt. Eisenglanz ist in geringer vorhanden.

Der zellige, hellgraue, glasigen Leucit und Augitk führende Leucitophyr (No. 11) zeigt an den Zellwänden rauhe, also wohl ungeänderte Sodalithe neben braunem mer und Eisenglanz.

In einem ähnlichen Gestein findet sich statt des Gli neben dem Sodalith schwärzlich glänzende, gemessene blende an den Zellwänden.

Obgleich der leucitarmer Augitophyr No. 12 keine A tungen von Zersetzung zeigt, sind doch die Sodalith Zellwände trübe; daneben findet sich in den Zellen Eisen und bisweilen Glimmer.

Leucitophyr No. 13 mit Cavolinit an den Wandungen wenigen Hohlräume, die oft ebenwandigen Rissen gl Die Leucite sind meist trübe, körnig und zeigen leere räume. Die Cavolinite, in Folge der faserigen Struktur glänzend, sind an den Enden schlecht ausgebildet und Eisenglanz begleitet.

Der zellige Leucitophyr No. 14 bietet in den : ausser wenigem kleinen braunen Augit und reichlichem glanz, ungeänderten Cavolinit. Bald sitzt der Cavolit dem Eisenglanz, bald der Eisenglanz auf dem Cavolinit Beweis für die gleichzeitige Bildung beider. Der sp Cavolinit ist gewöhnlich und oft an den Enden fehl

Höchst wahrscheinlich gehört diese Umschmelzung zu Glas dem letzten Ausbruch an und ist die grösste Veränderung, welche die neueren Ausbrüche auf die untersuchten Bomben ausgeübt haben.

An die Wände der unregelmässigen Hohlräume eines wenige kleine Augite und glasige Leucite führenden Leucitophyr (No. 16) sind sublimirte kleine glasige Leucite, viele dunkle Glimmerblättchen, Eisenglanz und viele gut ausgebildete Magnetisenskrystalle befestigt.

Ein grösstentheils zersetzter Leucitophyr (No. 17) enthielt schwarze obsidianähnliche Glasmassen, als ob sie die Hohlräume ausfüllten. An der Oberfläche der steinig gebliebenen Partien, und oft in die weissen, erdigen, zersetzten Partien eingehüllt, finden sich sublimirte braune Augite, kleine glasige Leucite und viel Eisenglanz. Die Bombe hat nur eine halbe Lavahülle und ist an einigen Stellen mit einigermaassen zerfressenen Salzen durchtränkt.

Der hellgraue, augitarmer Leucitophyr (No. 18) zeigt an den Wänden der gewundenen, verschieden grossen Hohlräume innen bis  $\frac{1}{2}$  Mm. starken, weissen, aus glänzenden Schüppchen bestehenden Ueberzug, wahrscheinlich von Sanidin. Darauf sitzen sublimirte gelbliche Augite, viele Krystalle von Eisenglanz und Magneteisen.

Ein schwammiger Augitophyr (No. 19) zeigt die Augite, so sie bei der Texturumänderung bloss gelegt wurden, vergrössert und mit glänzenden Flächen versehen. Die sublimirten sehr glänzenden, bisweilen büscheligen, meist einzeln in kleinen Höhlungen sitzenden Mikrosommiten werden von etwas Eisenglanz begleitet.

Eine mit Lavahülle versehene Leucitophyrbombe (No. 33) zeigt an die Zellwände befestigt viele grössere Glimmerblättchen, weissliche durchsichtige Apatit- und Magnetitkrystalle, ferner gelbliche Krystalle, wahrscheinlich Augit.

### Conglomeratbomben.

Die Conglomeratbombe (No. 20) besteht aus Leucitophyrocken von verschiedener Grösse; einige haben etwa 10 Centimeter im grössten Durchmesser, die meisten sind sehr klein. Das Ganze ist mit losen, schwärzlich grünen, zum Theil ge-

brochenen Augitkrystallen zu einer wenig cohärenten vereinigt. Zerbricht man die grösseren Leucitophyrbrock sieht man, dass deren Leucite in derselben Weise wie Bombe No. 1 umgeändert sind; da das Gestein ab zellig ist, so ragen nicht wie dort Krystalle in die Zellen als Vorsprünge hinein. Auf der Oberfläche der Brocken auf den losen Augiten sitzen sublimirt zahlreiche gläserne Leucite, meist von  $\frac{1}{2}$  Mm. Durchmesser, kleine röthliche Augite und Hornblenden, aber Eisenglanz fehlt.

Die Hornblenden sitzen auf den alten Augiten ohne Ausnahme symmetrisch, ebenso die neuen Augite. In einer anderen ähnlichen, ebenfalls grossen, ebenfalls mit Lavabülsen versehenen Conglomeratbombe sind die sublimirten Leucite ausgebildet und oft zu Kügelchen auf der Oberfläche der Brocken vereinigt, die alten Augite mit einer Kruste aus brauner Augite bedeckt, aber Hornblende fehlt.

In einer zweiten ähnlichen, aber einen sehr grossen Leucitophyrbrocken enthaltenden Conglomeratbombe (No. 2) sitzen an den Zellwänden des grossen Brockens grosse Krystalle, die auf der Oberfläche der kleinen Brocken zahlreiche kleine sublimirte glasige Leucite, gelbliche Augite und etwas Mikrosommit. Die Leucite des Brockens sind umgeändert. Auf den kleinen Brocken sitzen sehr kleine braune Augite und einzelne Leucite. Losen Augite haben einen Ueberzug neuer brauner Augite.



auf den Augiten befestigt. Eisenglanz findet sich reichlich, sowohl in den Zellräumen als auf der Oberfläche der Leucitophyrbrocken. Die nicht sicher bestimmbaren weissen Sodalithe (es könnten Nepheline sein) sind meist innen hohl, aber nicht durch spätere Zersetzung, sondern so gebildet wie die glänzenden Flächen lehren. Grüne Flecken auf den Brocken rühren wohl von Salzen des letzten Ausbruches her.

Eine vierte ähnliche Conglomeratbombe (No. 23) zeigt sublimirte Krystalle von Leucit, Augit, Hornblende, Sodalith und Mikrosommit. Ebenfalls mit grünen Flecken auf und in den Brocken.

Eine fünfte Conglomeratbombe (No. 24) mit einem grossen gelblichen, schwammigen Augitophyrbrocken zeigt auf dessen alten, grünen, frei gewordenen Augiten Neubildung braunen glänzenden Augites. Durch den grossen Brocken geht eine weisse 15 Mm. breite Ader aus glasigem Feldspath und Magneteisen, ähnlich wie es in den Sommablöcken vorkommt.

Eine sechste Conglomeratbombe (No. 25) besteht aus kleinen Lavabrocken, losen Augiten und erdiger weisser Masse. In der letzteren sind die neugebildeten Hornblenden schwarz, übrigens rutilroth. Die rothen Hornblenden sitzen auf den Brocken und den losen Augiten, welche letztere sie bisweilen fast ganz verhüllen. Wo sich auf den Augiten keine Hornblende findet, sind die Augite vergrössert, aber sie haben ihre ursprüngliche schwärzliche Farbe behalten. Auf der Oberfläche der Brocken liegen zahlreich Eisenglanzkrystalle.

Die Conglomeratbombe (No. 26) besteht aus kleinen, oberflächlich verwitterten Leucitlavabrocken und losen Augiten, die zum Theil durch die so entstandene erdige Masse bedeckt werden. Die Vergrösserung der alten Augite, die jetzt vorher nicht vorhandene Flächen zeigen, erfolgte durch Neubildung von braunem Augit, und zwar nur da, wo der Augit eine Bedeckung nicht hatte. Ausserdem finden sich innen und aussen kleine braune Augite, Eisenglanz fehlt.

Eine aus kleinen Leucitophyrbrocken und losen Augiten bestehende Bombe (No. 27) weist als sublimirt unvollständige Krystalle von Leucit und rother Hornblende auf. Die Brocken sind aussen zum Theil dunkelgrün, zum Theil röthlich; diese Färbung scheint bedingt durch mikroskopische, der Oberfläche anhaftende Krystalle von Augit und rother Horn-

blende. Schlecht ausgebildete Leucite und nadelförmige rothe Hornblenden sind ebenfalls auf der Oberfläche der Brocken vorhanden. Auf den losen Augiten sitzen, meist nicht so symmetrisch als sonst zu den Augitflächen, Hornblendekristalle. Eisenglanz und Mikrosommit ist sparsam vorhanden.

In einer aus kleinen, dichten oder zelligen Lavabrocken und vielen losen Augiten bestehenden Aggregatbombe von wenig Cohärenz (No. 28) sind unvollständige Leucite und Augite neugebildet. Weissc Leucitkügelchen und die weissen, kleinen, schlecht ausgebildeten Leucite sitzen auf den Brocken und den losen Augiten; die losen Augite sind nicht vergrössert, wohl aber die in den Brocken befindlichen. Die neugebildeten Silikate sind in dieser Bombe viel sparsamer vorhanden als in den früher erwähnten, aber beim Zerknischen derselben fand sich viel krystallinisches Pulver, dessen Körner oft weniger als  $\frac{1}{2}$  Mm. Durchmesser haben. Es besteht nach der mikroskopischen Untersuchung aus weissen Leuciten, gelben durchsichtigen Augiten, schwarzem Magneteisen und Eisenglanz. Das krystallinische Pulver scheint durch Sublimation entstanden zu sein, und nicht etwa vulkanischem Sande anzugehören, da es keine Spur von Lava zeigt und sich ferner, den Zellwänden der Brocken fest anhängend, dieselben gelben Körner wie in dem Pulver finden.

Die aus einem grossen und einigen kleinen Leucitophyrobrocken und losen Augiten bestehende Conglomeratbombe (No. 29) hat ebenfalls...



Ein graues erdiges Gestein, das überhaupt zum ersten Mal beobachtet wurde (No. 31) und viele kleine, schwammige, leucithaltige Bruchstücke enthält, zeigt sehr kleine Mikrosomite, sehr kleine Eisenglanze und kleine Leucitkügelchen. Der Mikrosomit scheint sechseckige Prismen zu bilden und liefert bei Lösung in Salpetersäure eine starke Reaktion auf Chlor.

Ein aus kleinen Leucitophyrbrocken und einigen losen Augiten bestehendes Aggregat (No. 32) führt weisse Leucitkügelchen und weisslichen Glimmer. Der durch Sublimation entstandene Glimmer, in keiner anderen Conglomeratbombe gefunden, ist oft mit einer seiner Flächen an die Brocken und an die Zellwände befestigt. Er findet sich auch auf den losen Augiten.

Bei diesem Ausbruche sind also durch Sublimation gebildet beobachtet, abgesehen von

Eisenglanz und Magneteisen,

Leucit: No. 2, 6, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 27, 28.

Augit: No. 1, 2, 3, 7, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29.

Hornblende: No. 3, 4, 5, 6, 7, 11, 20, 22, 23, 25, 27.

Glimmer: No. 4, 6, 7, 11, 12, 16, 32, 33.

Sodalit: No. 9, 10, 11, 12, 22, 23.

Mikrosomit: No. 8, 19, 21, 23, 29, 30, 31.

Cavolinit: No. 1, 13, 14, 15.

Granat: No. 1, 5, 7, 8.

Sanidin? No. 18.

Idokras? No. 1.

Mit einem gewissen Widerstreben spricht SCACCHI die Ansicht aus, dass der Leucit polysymmetrisch, regulär und quadratisch sei, dass durch Umänderung aus dem regulären Leucit quadratischer Leucit entstehe. Zu dieser Ansicht führen ihn namentlich die Beobachtungen in Bombe No. 1.

Die nach VOM RATH zum quadratischen System gehörigen Leucite stammen aus Drusen der Kalksteine der Somma, sind durchsichtig und haben glänzende Flächen. Da die an ihnen gemessenen Winkel den am Leucitoöder des regulären Systems vorkommenden so nahe liegen, so kann man sie durch Polysymmetrie aus dem regulären System ableiten oder mit anderen Worten, es giebt wahrscheinlich reguläre Krystalle



von derselben chemischen Zusammensetzung. Das Vorhandensein derselben ist nicht leicht zu beweisen, da die in den Laven enthaltenen, der Voraussetzung nach regulären Leucite selten spiegelnde Flächen haben und nie so glänzend sind, dass sie genaue goniometrische Messungen gestatten. Die glänzendsten Krystalle sind die losen, 1845 und bisweilen auch später vom Vesuv ausgeworfenen. Sie sind reichlich erbsengross, spiegeln auf den fast genau gleichausgedehnten Flächen hinreichend und zeigen nicht, wie die Leucite aus den Sommakalken, Zwillingsbildung, aber sie haben nicht ganz ebene Flächen. Trotzdem wurden an einem solchen Krystalle die Winkel und sämtliche 24 Kanten gemessen, welche die oktaëdrischen und symmetrischen Ecken verbinden. Die Neigung beträgt beim Leucitoëder  $131^{\circ} 48'$ . Aus der Schwankung zwischen  $130^{\circ} 57'$  und  $134^{\circ} 15'$ , fast wie bei den zum quadratischen System gerechneten Leuciten, und aus der Vertheilung der schwankenden Winkel am Krystall folgt, dass ihre Verschiedenheit nicht verschiedenen Ecken entspricht, wie sie bei einem quadratischen Krystall vorhanden sein müssten, sondern von Polyedrie der Flächen herrührt. Die Wahrscheinlichkeit, dass der gemessene Krystall zum regulären System gehört, ist viel grösser als die, dass er quadratisch sei, wenn auch die Unvollkommenheit des Krystalles keine ganz sicheren Schlüsse erlaubt.

## **rläufige Notizen über die bei dem Vesuvausbruch, 1872, gefundenen Mineralien von Herrn Scacchi.**

icono d. R. Accad. d. scienze fisiche e matematiche di Napoli.  
Fasc. 10. October 1872.

Im Auszuge mitgetheilt von Herrn J. Roth.

Bomben des letzten Ausbruches, die aus zweifellos gebildeten Gesteinen bestehen und mit neuer Lava um- und, finden sich oft rothe, zerfliessliche, ein- und ein-krystalle, Erythrosiderit. Sie bestehen aus Chlorkalium, Chlorid und Wasser nach der Formel  $2\text{K}\text{a}\text{Cl} + \text{Fe}^2\text{Cl}^3$ . Zum Kremesit, Kenngott,  $\text{NH}^4\text{Cl} + \text{K}\text{Cl} + \text{Fe}^2\text{Cl}^3$  gehören vielleicht einige rothe Sublimate, die sich Salmiak auf Schlacken der Lava von S. Sebastiano be-

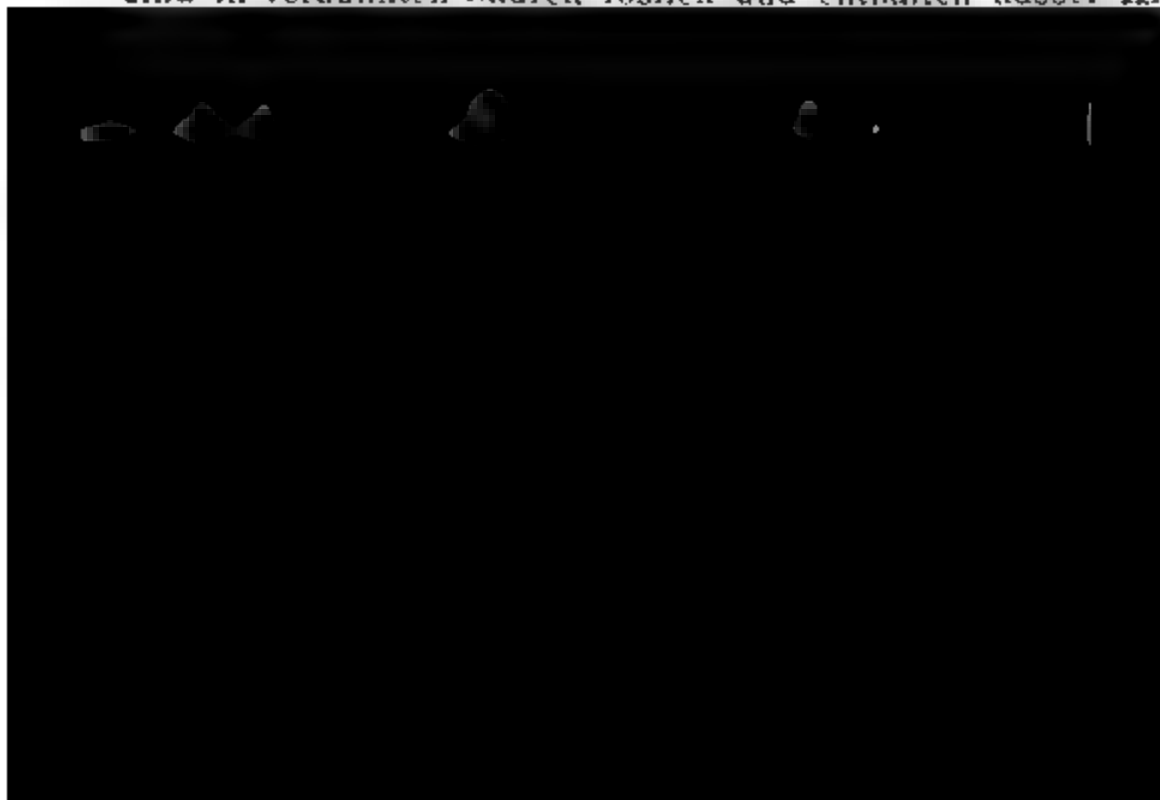
lorocalcit. In den Bomben des letzten Ausbruches ist Calcium häufig. Eine sehr grosse, auf der Lava bis nach di Somma fortgeführte Bombe enthält viele etwas durch-, bisweilen violettgefleckte, sehr zerfliessliche, grössten- aus Chlorcalcium bestehende Krystalle, welche entweder Flächen oder daneben Oktaëder- oder Rhombendode- ächen zeigen. Die Analyse dieser Krystalle ergab 50 Ct. Chlorcalcium, der Rest bestand aus Chloriden von , Natrium und Mangan. Wasserfreies Chlorcalcium Mangan, die man nicht in künstlichen Krystallen sind also isomorph mit Chlorkalium und Chlornatrium. In diesem Ausbruche hat sich, wie auch bei früheren, den Emanationen des Vesuvs freier Fluorwasserstoff n. Die durch die Fumarolen zersetzten und stark Salzsäure riechenden Schlacken hauchen neben der Salz- fast immer auch Flusssäure aus. Legt man diese in verschlossene Gläser und stellt daneben in Uhr- Kalikarbonat auf, so findet man in wenig Tagen die

die Glasgefäße corrodirt und das Karbonat zum größten Theil in Chlor- und Fluorkalium umgewandelt.

Cupromagnetit ( $\text{CuO}, \text{MgO}$ )  $\text{SO}^2 + 7\text{aq.}$  Für sich krystallisiert Kupfervitriol nicht mit 7 Atomen Wasser krystallisiren, die entsprechenden Magnesia-, Zink-, Nickel-, Eisen-, Mangan- und Cobalt-Salze, aber wenn er sich in Lösung neben einem dieser 6 Salze befindet, so krystallisiert er, mit ihnen in bestimmten Mengen gemischt mit 7 Atomen Wasser. Die erstgenannten Sulphate sind isomorph und orthorhombisch, übrigen isomorph und monoklin. Die für sich orthorhombischen Sulphate von Magnesia, Zink und Nickel geben aber gemischt mit Kupfervitriol monokline, dem Eisenvitriol isomorphe Krystalle. Blaugraue Krusten aus Kupfervitriol gemischt mit Magnesiumsulphat liefern bei der Auflösung blaugrüne, Eisenvitriol isomorphe, aus Sulphaten von Magnesia, Zink und Nickel Kupferoxyd mit 7 Atomen Wasser bestehende Krystalle Cupromagnetit.\*)

Salmiak fand sich reichlich auf den Laven von 1868 auf denen des letzten Ausbruchs. Ausser Würfel-, Oktaeder-, Rhombendodekaeder- und Leucitoederflächen sind auch die des Achtundvierzigflächners (321) vorgekommen. Die oft beobachtete gelbe Färbung der Krystalle rührt, wenn nicht von Eisenchlorid, von einem basischen Eisenchlorid her, wahrscheinlich  $\text{Fe}^2 \text{Cl}^2, + \text{Fe}^2 \text{O}^2$ .

Die unter den Sublimaten erwähnten Mikrosommitkrystalle sind in verdünnten Säuren löslich und enthalten ausser Ki-



## Ueber die Systematik der Gesteinslehre und die Eintheilung der gemengten Silikatgesteine. \*)

Von Herrn H. VOGELSANG in Delft.

Der Mangel an einheitlicher Systematik in der Petrographie wird so allgemein gefühlt, dass ein Versuch in dieser Richtung Besserung anzubahnen, schwerlich einer besonderen Auffertigung bedarf. Eine Kritik des Bestehenden und ein kritischer Rückblick auf die früheren Bestrebungen ist für die Kundigen nicht nöthig, man darf getrost auf die Ueberzeugung bauen, dass ein fruchtbares Zusammenwirken und endlich eine erfolgreiche, den Lehrer wie den Schüler angemässigt befriedigende Lehrthätigkeit auf diesem Gebiete, die herrschende Unsicherheit der Systematik sehr wesentlich erschwert wird. Es ist dabei, wenn man will, eine trübselige Wahrheit, dass es an guten Grundsätzen nicht wirklich gefehlt hat, aber es ist auch nicht zu verkennen, dass diese Grundsätze in bestimmter, einheitlicher und concreter Weise bisher nicht zur Anwendung gekommen sind. Grund oder die Gründe hierfür sind ohne Zweifel vornehmlich in sachlichen Schwierigkeiten zu suchen; und ich glaube, in dieser Hinsicht namentlich zwei Umstände besonders in Betracht kommen.

Zunächst ist es bei der Petrographie viel schwieriger als bei jeder anderen naturwissenschaftlichen Disciplin, die thatliche Anschauung und Erfahrung zu sammeln, welche die notwendige Grundlage jeder Systematik bilden muss. Erst in verhältnissmässig kurzer Zeit ist der hohe Werth eines gründlichen beschreibenden Studiums der Felsarten allgemein bekannt; die objectiven Hülfsmittel sind demgemäss durch-

---

\*) Der erste Theil dieser Abhandlung wurde auf der diesjährigen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Bonn zum Vorgebracht.

weg noch mangelhaft, und es fehlt weniger der gute Will die richtige Gelegenheit, dieselben zu vervollständigen. es versucht hat, eine einigermaßen ausreichende petr phische Sammlung zusammen zu bringen, der weiss auch schwer es hält, etwa nur tausend verschiedene Vorkomm darin vertreten zu sehen; diese Zahl ist eine sehr beschei wenn wir nur den geologisch bekannten Theil der Erd fläche in Betracht ziehen, sie wird zur verschwindend kl wenn wir unsere Ansprüche und Wünsche dem Gesamm des Planeten gegenüber stellen. Die einzelnen Vorkomm die individualisirten Massen sind aber die natürlichen gangspunkte für alle petrographischen Studien und Systeme

Die Aufgabe einer geordneten Petrographie ist weit suchen als in der Untersuchung und Benennung von I stücken. Das eigentlich geologische Ziel ist die Charakte der Massen und diese kann nur durch ein eingehendes dium der Vorkommnisse an Ort und Stelle gewonnen w Eine umfassende geologische Erfahrung dieser Art wird der Natur der Sache nach stets nur verhältnissmässig We erreichbar sein.

Das zweite Hinderniss, welches überwunden w musste, bevor eine genügende Systematik zu Stande ko konnte, lag in der unvollkommenen Untersuchungsmethod Petrographie. Es kann nicht bestritten werden, dass die mische Analyse in ihrer allgemeinen Verwendung und

h der Vervollkommnung bedarf, so schwer es auch halten  
g, die subjective Erfahrung und Ueberzeugung in die For-  
n einer einfachen, entscheidenden Diagnose zu bringen,  
über ist doch nicht wohl ein Zweifel möglich, dass in der  
roskopischen Untersuchung, in Verbindung mit der che-  
schen Analyse der Gesteine schon jetzt ein ausreichendes  
tel geboten ist, um die wichtigsten Fragen über die mine-  
sche Natur und den Entwicklungszustand der Bestand-  
ile zu beruhigendem Abschluss zu bringen.

Der grosse Gewinn, welcher für die Wissenschaft in die-  
Verbesserung der Bestimmungsmittel gelegen ist, muss in  
That viel weniger in einzelnen wichtigen Entdeckungen  
mcht werden, deren hohen Werth ich übrigens gewiss nicht  
kleinern will, als vielmehr in der grösseren Zuversicht, in  
n erhöhten Vertrauen in die eigenen wie in fremde Arbei-  
t, in dem Bewusstsein eines gegenseitigen Verständnisses,  
lehes die Möglichkeit eröffnet, die Resultate wie die Zweifel  
l Bedenken freimüthig auszutauschen und so durch einheit-  
be Arbeit den gemeinsamen Fortschritt zu beschleunigen.

Wenn somit in der gegenwärtigen Untersuchungsmethode  
ba eine befriedigende Grundlage für die Systematik gewon-  
n ist, so kommt uns andererseits noch der allgemeine Fort-  
ritt zu Gute, welcher darin gelegen ist, dass wir ein System  
st mehr als den höchsten unveränderlichen Ausdruck der  
Wissenschaft betrachten und verehren, dem jede subjective  
nicht huldigen oder geopfert werden müsse. Wir leben der  
berzeugung, dass das System um der Wissenschaft, nicht  
Wissenschaft um des Systemes willen da ist, und verlangen  
ächst nichts weiter, als eine einfache übersichtliche Ein-  
lung des Stoffes, deren Werth wir eigentlich am besten in  
Schule nach der Anregung und Befriedigung der Lernenden  
essen können. Eine andere Bedeutung ist zwar von den  
ndern der besten naturwissenschaftlichen Systeme niemals  
dieselben in Anspruch genommen, aber sie ist unleugbar  
t darin gesucht oder darein gelegt worden, und speciell  
die Petrographie oder vielleicht für die Geologie im All-  
einen ist es nicht überflüssig, hierauf hinzuweisen, denn  
st eine bedauernswerthe Thatsache, dass jene einfache ob-  
ve Auffassung des Systems gerade in dieser Wissenschaft

noch nicht zur Durchbildung und allgemeinen Anerkennung gelangen konnte.

Wenn ich also im Folgenden die Grundsätze u Entwurf einer Klassifikation der Gesteine behandle, so v ich vor Allem, dass man in meinen Ansichten zunäc Vorschläge erblicken möge, die ich nebst ihrer nähe gründung der freien Diskussion anheimgebe, überzeug Manchen daran zu tadeln, zu verbessern und zu vert digen ist. Als eine Empfehlung will ich nur die Mit voranschicken, dass ich bereits seit mehreren Jahre diesen Grundsätzen unterrichtet, und auch eine petrogr Sammlung demgemäss geordnet habe, und dass es mir als ob in der That ein rascheres Erfassen und selbst Beherrschen des Stoffes seitens der Schüler und eine bequemere und, ich darf auch wohl sagen, aufrichtig handlung der Petrographie für den Lehrer damit ge sei. Dass meine Vorschläge keine wesentlich neuen ur lichen Gedanken enthalten, versteht sich eigentlich von denn das System soll nur ein Reflex allgemein es Wahrheiten sein, und je mehr es mir gelungen wäre, es sich herausstellen würde, dass ich mit meinen G vielleicht nur eine vielfach verbreitete, bewusste ode wusste Stimmung zum Ausdruck gebracht habe, um so würde der Erfolg dieses Versuches sein, um so beträ und dauerhafter der Gewinn für die Wissenschaft sein.



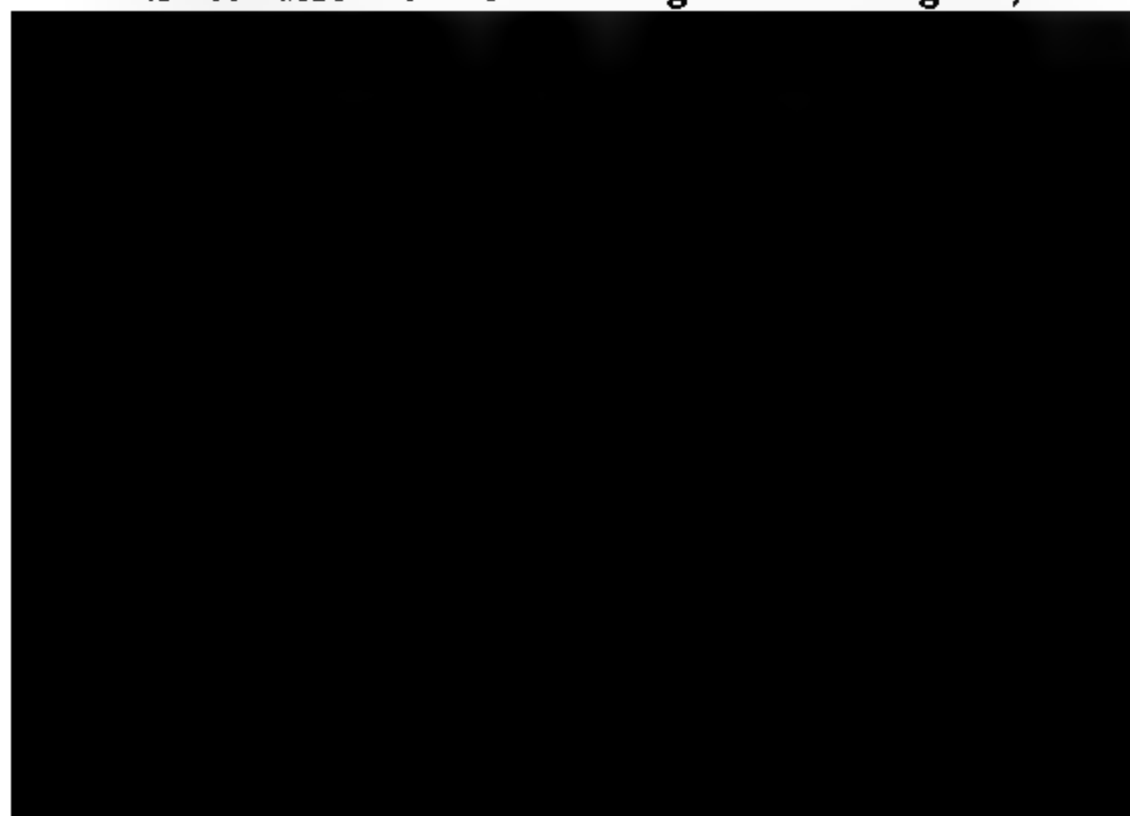
der oder wenigstens als die sich verschlingenden Tentakel des grossen Erdindividuums darstellen. Erste Forderung ist die substantielle Erklärung, die physikalisch-chemische Beschreibung, die Erforschung der mineralischen Constitution der Gesteine, aber mindestens ebenso wichtig ist die formelle Charakteristik der Massen, und eine geordnete Petrographie, und darf nicht daran denken, die Lagerungs- und Verhältnisse, die geognostische Beschreibung der einzelnen Vorkommnisse von ihrer Aufgabe auszuschliessen. Denn nur diesem Wege können wir in rationeller Weise dem allgemeinen Ziele, einer systematischen Charakteristik des Gesamtgebietes uns nähern. Wenn man die Charakteristik der Massen wesentliche Aufgabe der Gesteinslehre anerkennt, so ergibt sich von selbst die Beantwortung der Frage, was ist das Wesentliche in unserem Gebiete Hauptsache, was ist Nebensache? Die Bedeutung des Gegenstandes steht eben zum Volumen der Masse in geradem Verhältnisse. Nun ist es aber eine sehr wichtige Forderung, die man an jede Klassifikation zu stellen überhaupt ist, wenn man verlangt, dass sie den Unterschied zwischen Hauptsachen und Nebensachen deutlich zum Ausdruck bringt, und um so grösseren Nachdruck muss man auf diese Forderung legen, je schärfer sich in der Natur der Dinge ein solcher Unterschied hervorhebt. Es handelt sich allerdings um quantitative Unterschiede, die schwerlich durch Messen und Wägen festzustellen, sondern schliesslich dem subjektiven Ermessen anheimzugeben sind, und eine beliebige allgemeine Uebereinkunft wäre gewiss kaum zu erreichen, wenn sich jener Unterschied weniger deutlich in der Natur ausgeprägt hätte. In dieser Hinsicht bleibt jedoch bei Gesteinsmassen kaum ein Zweifel übrig. Bei den sogenannten untergeordneten Vorkommnissen, bei den Kontaktzonen u. s. w. ist es aber zuvörderst viel wichtiger, diese Anordnung, diese Abhängigkeit in dem Systeme wiederzugeben, als allenfalls die Zahl der bekannten Mineralcombinationen um eine neue vermehrt zu sehen.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Bedeutung der Masse bei der Abgrenzung und Charakteristik der Gesteine vielfach dem Auge verloren ist, dass zuweilen mehr äusserliche, zufällige Umstände als wissenschaftliche Grundsätze dabei berücksichtigt worden sind.



In der Nähe der Zinnerzlagertätten des Sächsischen Erzgebirges tritt bekanntlich der Feldspath u. Granit ganz zurück, und das Aggregat von Quarz und mer hat der dortige Bergmann — nicht wegen seiner thümlichen Constitution, sondern einfach als graues Gestein der Erzlagertätten — mit dem Namen Gr. belegt. Mit dem besonderen Namen erhielt dieses Gestein eine gewisse Selbständigkeit, und gerade seine Selb. verleiht demselben, namentlich in den Augen des Gers, eine hervorragende Bedeutung; wollte man aber Selbständigkeit in dem System in der Art anerkennen man den Greisen etwa mit dem Granit auf gleiche Stufe so würde dadurch die Bedeutung der Massen verdunkelt die richtige Einsicht in die Verband- und Abhängigkeitshältnisse zwischen jenen Gesteinen gewiss nicht erzielt werden.

Das interessante Aggregat von Hornblende und A. welches als Kugeldiorit von Corsika, oder neuerdings der Bezeichnung Corsit aufgeführt wird, verdankt sein Re. seine Analysen und seine zahlreichen Abbildungen ohne zunächst seiner ästhetischen Wirkung. Das Gestein ist bekanntlich in der Nähe von Sartene auf Corsika, dort in ganz eigenthümlicher Weise, wahrscheinlich nicht förmig, sondern in rings umgrenzten Massen als Einschlüsse dem Granit eingebettet. Möglich, dass



1., weil sie sich so leicht dem allgemeinen Schema ein-, ein Plätzchen im Systeme eingeräumt wird, aber zugleich letzteres doch so eingerichtet sein, dass die untergeordnete Bedeutung jener Massen darin gebührend hervorgehoben werden kann. So lassen sich noch eine Reihe von Mineralnationen auführen, die nur in einzelnen und untergeordneten Vorkommnissen bekannt sind; ich erinnere nur an den Aegirine, den Eklogit, den Topasfels; auch der Lherzolith wird noch dahin zu rechnen sein. Unter den einfachen Gesteinen finden sich ebenfalls manche Beispiele; dasjenige, was die Natur nicht wahrheitsgetreu zum Ausdruck bringt, wie der Flusspath und Kryolith, der Stassfurtit und Sphäropath auf gleicher Linie mit dem Kalkstein und Steinmergel, in welchem der Skapolithfels, der Epidosit und Erlangfels Quarzit und Serpentin gleichstehen.

Ich hoffe nicht missverstanden zu werden; ich will von demjenigen, was wir über die erwähnten Vorkommnisse wissen erforschen können, kein Jota unterdrücken, ich will sie durchaus nicht aus der Gesteinslehre verbannen, aber ich wünsche, dass der Unterschied zwischen denjenigen Felsarten, die in mächtigen Ablagerungen vielorts sich wiederfinden, und den vereinzelt untergeordneten Vorkommnissen auch in dem System zur Anschauung gebracht werde. Dies kann aber am wirksamsten dadurch geschehen, dass das allgemeine Prinzip der Klassifikation zunächst nur die massenhaft vorkommenden Gesteine berücksichtigt, dass die fremdartigen untergeordneten Massen eben auch gewissermassen nur als Anhang betrachtet werden, und zwar da, wo sie der Analogie gemäss am besten fremd erscheinen.

Es entsteht nun die Frage: wie muss das petrographische System eingerichtet sein, damit sich der Stoff und das Ziel der Wissenschaft, die substantielle und formelle Charakteristik der Gesteinsmassen sowohl dem Forscher als nicht minder dem Lehrling in der Wissenschaft in anregender, einfacher und anschaulicher Form darstelle? Ich glaube, man kann hierauf am besten folgende Antwort geben:

Für die generelle Charakteristik und Benennung der Gesteine muss die mineralische Natur, d. h. die chemische Zusammensetzung und der Entwicklungszustand der Bestandteile einzig und allein maassgebend sein; die spezifischen

Eigenschaften, die individualisirenden Attribute aber suche man ganz vorzüglich in den geognostischen, d. h. in den Lagerungs- und Altersverhältnissen der einzelnen Vorkommnisse.

Manchem wird vielleicht, und das wäre mir sehr erwünscht, dieser Reformvorschlag wie ein längst anerkannter Grundsatz vorkommen, und ich glaube wirklich, man könnte denselben aus den verschiedenen Einleitungen und Abhandlungen, welche diesen Gegenstand berühren, mehr als einmal gedruckt herausfinden; ich werde aber auch darzuthun versuchen, und ich glaube, es wird auch von vorn herein ein allgemeiner Zweifel darüber nicht bestehen, dass die obigen Sätze eine gewissenhafte Anwendung, eine consequente Durchführung in der Systematik bisher nicht gefunden haben. Nun will ich hier ebenso wenig wie im socialen Leben aus der Consequenz ohne Weiteres eine Tugend machen, wenn aber die Consequenz dazu führt, dass man aus einem dünnen Buche leichter und besser Petrographie studiren kann, als aus einem bändereichen Werke, dann bin ich doch sehr geneigt, mein gesamtes Denkvermögen für diesen guten Zweck in Anwendung zu bringen.

Wir haben also zu behandeln:

- 1) die generelle Charakteristik,
- 2) die specifischen Eigenschaften, oder die Individualisirung der Massen.

Dass für die generelle Charakteristik die mineralische

gebracht werden, und dies ist nur in der Weise ausführbar, dass man das wirklich Specielle oder Individuelle dem Generellen gegenüberstellt; mit anderen Worten, die Aufzählung und beschreibende Charakteristik der einzelnen Vorkommnisse muss in die Systematik aufgenommen werden. Diese wichtige Reform in der bisherigen Behandlung der Petrographie möge vorläufig nur angedeutet werden, sie findet besser weiterhin ihre ausführliche Begründung.

Es ist eine andere Forderung, welche hier zunächst aufgestellt und erwogen werden soll, weil sie sich aus dem eben ausgesprochenen Grundsatz ebenfalls mit Nothwendigkeit ableitet, die Forderung, dass das geologische Alter der Massen bei der generellen Charakteristik und Reihung der Gesteine nicht ferner an erster Stelle in Betracht kommen möge. Hier sitzt recht eigentlich der Knoten, der die Verwirrung in der Systematik fest zusammenhält, und nach dessen Lüftung sich die Fäden hoffentlich sehr einfach auseinander nehmen lassen. Und doch ist es wahrlich eine leichte Arbeit, dieser Reform das Wort zu reden, und das Unlogische und Unpraktische der herrschenden Systeme darzuthun.

Dass es unlogisch ist, dass die Einheit des Principis dadurch gebrochen wird, wenn man einen rein theoretischen, genetischen Gesichtspunkt, wie die Altersbestimmung ist, neben den einfach äusserlichen unzweifelbaren Kennzeichen als faktisch gleichberechtigtes Princip in das System einführt, dies bedarf wohl keiner weiteren Ausführung und Illustration. Es ist mir immer vorgekommen, als ob die Petrographen in dieser Beziehung ihr fühlendes Gewissen dadurch hätten zum Schweigen bringen wollen, dass sie die ungleich-alterigen, aber mineralisch gleichartigen Gesteine nun auch möglichst weit durch Abschnitte und Bände auseinander gerückt und die einfache Uebereinstimmung der mineralischen Constitution durch alle erdenklichen stylistischen Künste verdunkelt hätten, um nur jene unglückliche Vermischung der Principien faktisch aufrecht erhalten zu können. Indessen, — „was kein Verstand der Verständigen sieht, das ahnet in Einfalt ein kindlich Gemüth.“ Es sollte mich doch wundern, wenn nicht den meisten Docenten der Petrographie der Fall bekannt wäre, dass ein Student harmlos mit ein Paar Handstücken von Quarzporphyr und Rhyolith, oder von Melaphyr und Basalt oder von Diorit

und Grünsteintrachyt herantritt, und bittet, man möge ihm doch gütigst den Unterschied zwischen den betreffenden Stücken klar machen. Und wenn man ihm dann von Altersverhältnissen spricht und dergleichen, dann bekommt er entweder eine solche heilige Scheu vor den Stücken, dass er sie in Zukunft ein für alle Mal in Ruhe und Frieden lässt, oder er versenkt sich gehörig in die Sache, und dann hat er ganz sicher die Absicht und auch entschiedene Anlage — demnächst Professor zu werden. Scherz bei Seite, in solchem Vorgange kommt das Verkehrte, ich möchte sagen das Sündhafte eines zweiköpfigen Systems am besten zum Ausdruck. Der junge Mann hat gemäss der herrschenden Systematik ein Recht, zu verlangen, dass ihm der Unterschied zwischen Quarzporphyr und Rhyolith in derselben Weise demonstriert werde, wie der Unterschied zwischen Granit und Gabbro, zwischen Phonolith und Basalt u. s. w. Es muss eine Eintheilung geben, und sofern sie nicht besteht, muss sie geschaffen werden, nach welcher eine generelle Charakteristik und Benennung der Gesteine ebenso gut an normalen Handstücken oder an Geschieben möglich ist, die fern von der ursprünglichen Lagerstätte angetroffen werden, wie an Ort und Stelle der anstehenden Gesteinsmassen. Die praktischen Rücksichten müssen vorwiegen in der Systematik, zumal wenn die theoretischen Gesichtspunkte an sich so unbestimmt und wechselnd sind, wie es in dieser Frage der Fall ist. Wie schwierig ist es nicht bei den meisten Vorkommnissen, das geologische Alter mit genügender Sicherheit

Thatsachen besser entsprechend zum Ausdruck bringen als in der Petrographie; ein einfaches durchgreifendes Verhältniss zwischen der mineralischen Constitution der Eruptivgesteine und dem geologischen Alter der sedimentären Formationen ist wiesenermaassen nicht vorhanden, und wenn nun auch gewisse noch ziemlich unbestimmte Beziehungen in dieser Hinsicht bestehen, und wenn auch die theoretische Wichtigkeit dieser Beziehungen für die Entwicklungsgeschichte unseres Planeten keineswegs geleugnet werden kann, ist es nicht ebenso wichtig und werthvoll, das Einheitliche des Stoffes in der Mannigfaltigkeit dieser Entwicklung streng hervorzuheben? Diese Frage hat man bei der Anordnung der massigen Gesteine in sehr ehrenwerthem Streben stets auf eine Analogie mit der chronologischen Ordnung der Formationslehre losgeraten, aber die thatsächlichen Erfahrungen dürften diesen Weg doch wohl ziemlich verlegt haben, und wäre er selbst möglich, so wäre er deshalb allein noch nicht empfehlenswerth. Es wäre ungefähr gleichbedeutend, wenn man die Abgrenzung der geologischen Formationen auch zur Grundlage für die allgemeine Systematik des Thier- und Pflanzenreiches machen wollte. Zur Unterscheidung und Charakteristik der sedimentären Schichtenfolgen wird die abweichende Entwicklung des organischen Lebens zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Orten stets die geeignetste Handhabe bieten, und die fremdartigsten Formen, welche nur geringmächtige Zonen erfüllen, wenn also nur ein kurzes geologisches Dasein vergönnt war, sind in dieser Hinsicht am besten zu verwerthen; was aber die allgemeine Charakteristik und die Entwicklungsgeschichte der Organismen betrifft, so ist der Zweifel wohl gestattet, ob dieses berechtigte geologische Interesse der richtigen Auffassung und Behandlung dieses wichtigen Problems mehr genützt als geschadet hat. Wie dem auch sei, die Beziehungen, welche bestehen zwischen den sedimentären Formationen und den krystallinen Massengesteinen bestehen, dürfen, soweit sie vorhanden sind, nicht geläugnet werden.

Es ist gewiss eine höchst bemerkenswerthe Thatsache, dass in den älteren geologischen Perioden die sauren quarzführenden Eruptivgesteine unvergleichlich häufiger hervortreten als in jüngerer Zeit, wenn z. B. die älteren Quarzporphyre vorzüglich während oder bald nach der Ablagerung der

Steinkohlenformation zum Durchbruch gekommen sind; ist es weniger wichtig darauf hinzuweisen, dass ganz dieselben quarzreichen Eruptivgesteine, wenn auch vielleicht in minder voluminösen Massen, und nicht so vielverbreitet, sich doch auch an nicht wenigen Punkten in den jüngeren und jüngsten Formationen wiederfinden?

Wie weit sind wir überdies, wenn wir den Massen strenger Kritik anlegen wollen, wie weit sind wir davon entfernt, das Phänomen in obiger Fassung als unumstößliche Wahrheit hinstellen zu dürfen! Wie klein ist nicht im Verhältnis zur Gesamtoberfläche unseres Planeten das Betrachtungsgebiet, welches unseren generellen Folgerungen Grundlage dient! Und wenn wir weiter gehen wollen, beweist uns, dass jene Gesteine in früheren Perioden wirklich in grösserer Zahl zur Oberfläche durchgedrungen, dass nicht vielmehr durch Erosion hervorgetreten, und in den älteren Formationen etwa nur deshalb häufiger sind, weil um Fortschritt säcularer Hebungen und Erosionen dort tiefere Stellen der Erdrinde blossgelegt sind!

Oder aber, wenn es anders ist, wenn jene älteren Eruptivgesteine in ihrer Bildung und Ablagerung unseren modernen Laven durchaus analog sind, wenn nur die oberflächlichen formellen Charaktere der alten Vulkane, sei es von Hause aus undeutlich gewesen wegen ihrer ehemals submarinen Lage oder auch durch die nachfolgenden Bedeckungen und Erosion



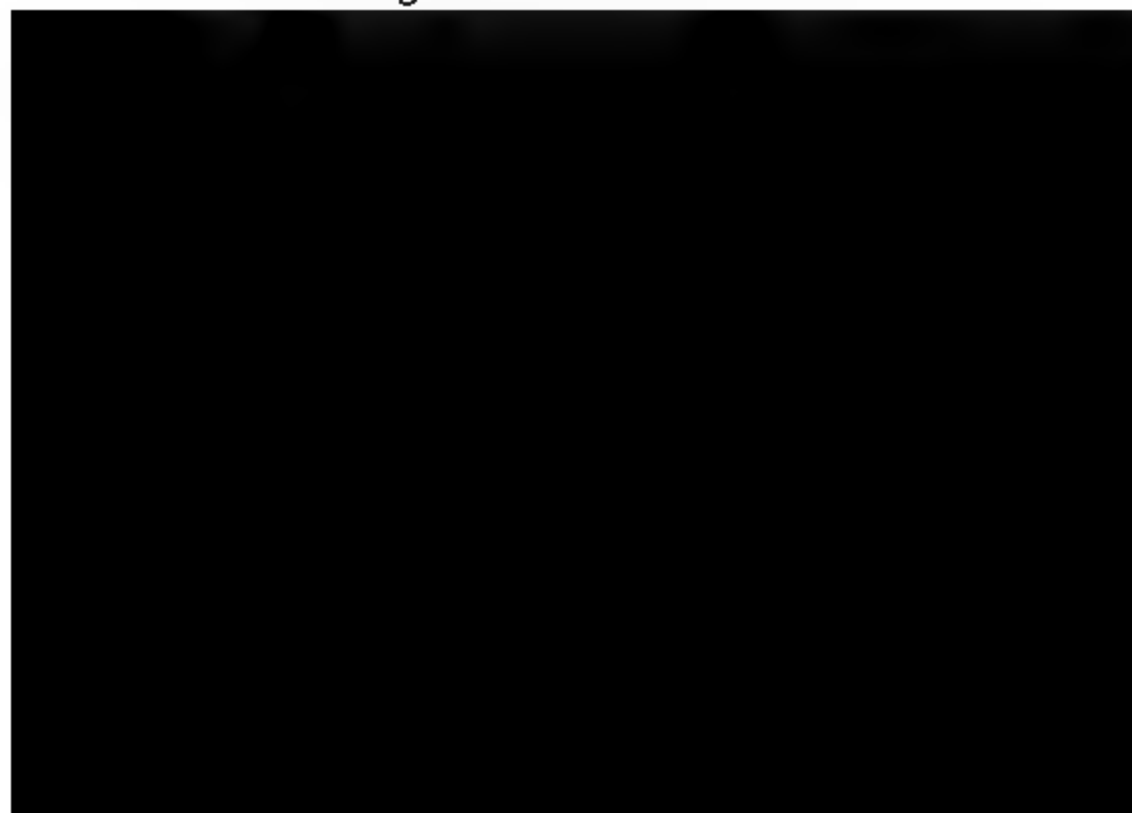
melaphyr zu bezeichnen pflegen, wurde in der Regel der größte Nachdruck gelegt auf gewisse lokale Modificationen, die durch eine intensive molekulare Umwandlung bedingt, und durch eine eigenthümliche Struktur, durch interessante secundäre Mineralbildungen u. s. w. ausgezeichnet sind; dem frischen, kompakten, dichten Gestein schenkte man um so weniger Beachtung, als mit der herrschenden unvollkommenen Methode eine befriedigende Mineralbestimmung doch nicht zu erreichen war. Die Melaphyre aber sind nichts Anderes als alte Basalte, die in der gewaltigen Eruptionsepoche, welche der Periode der Eiskoblenbildung folgte, in manchen Gegenden ebenso massenhaft hervorgetreten sind, wie später in der nicht minder revolutionären Zeit, welche mit der Ablagerung der Braunkohlen zusammenfällt. In Schottland und auf den benachbarten Inseln sehen wir in grösster Zahl Gänge, Decken und Klüften aus der älteren Periode, die nebst den umgebenden Klüften und anderen vulkanischen Phänomenen weder substantiell noch formell von unseren jüngeren rheinischen Basaltvorkommnissen wesentlich zu unterscheiden sind. Es hat also keinen guten Grund, wenn man in England nicht so eilig ist, die gemeinsamen Namen *trap*, welcher für die älteren wie für die jüngeren Basalte gebraucht wird, aufzugeben, und zwei oder drei unsichere Bezeichnungen gegen eine einzige einzutauschen. Ist es nicht vielmehr zu tadeln, wenn man die älteren und die jüngeren Vorkommnisse solcher Gesteine, welche weder in der Mineralconstitution noch in den Lagerungsverhältnissen durchgreifende Unterschiede aufweisen, im System weit voneinander reiset und die thatsächliche Uebereinstimmung systematisch verdunkelt?

Alle die erwähnten Argumente könnten und müssten noch einmal gründlicher erörtert werden, wenn es sich darum handelte, die Altersbestimmungen gänzlich zu unterdrücken und aus der Systematik zu verbannen; das ist aber ganz und gar nicht meine Absicht. Wo sich stark prononcirte Altersunterschiede erkennen geben, da habe ich selbst nichts dagegen einzusetzen, wenn man dieselben in der Bezeichnung zu erkennen obt. Will man einen jüngeren Quarzporphyr „Rhyolith“ oder einen älteren Basalt „Melaphyr“ nennen, so ist damit an Kürze gewonnen; aber man muss wissen, wie viel oder wie wenig mit den neuen Namen gesagt ist; man muss die Gesteine



substantiell als ziemlich gleichartig auffassen, und sie einigermassen demselben Typus unterordnen, nicht aber als stehende Geschlechter möglichst weit aneinander rücken. Der Unterschied zwischen der einen und der anderen Stellung lässt sich sehr einfach illustriren. Wenn bei der herrschenden Systematik ein Candidat im Examen den Litholith für Quarzporphyr ansieht, oder den Melaphyr einen Quarzporphyr nennt, so begeht er einen schweren Fehler, im anderen Fall aber ist diese Verwechslung sehr verzeihlich und beinahe bedeutungslos. Ich will also die thatsächlichen Unterschiede der Altersverhältnissen keineswegs unterdrücken; im Gegentheil, indem ich die beiden heterogenen Grundsätze auseinanderwinde, will ich jedem derselben an dem ihm gebührenden Platze zu um so grösserer Freiheit und Kraftentfaltung helfen. So unfruchtbar die Altersverhältnisse bei der reinen Klassifikation erscheinen, so wichtig und bezeichnend sind sie für die specielle Charakteristik der Gesteine, aber so zudringlich und hartnäckig sich dieser Gesichtspunkt bei der allgemeinen Beschreibung und Benennung geltend machen wusste, ebenso bescheiden und unentwickelt selbster in dem besonderen Theil der Systematik aufzutreten vielmehr ein besonderer Theil der Systematik, wie er eine gedeihliche Entwicklung der Petrographie wünschen erscheint, existirt überhaupt nicht.

Dies bringt uns auf den dritten und vielleicht der



auch die Bestimmung des relativen Alters ergibt. Wie also eine genügende generelle Charakteristik der Gesteine an jedem normalen Landstücke im Laboratorium, so ist eine Erforschung der specifischen Besonderheiten nur an Ort und Stelle des Vorkommens möglich

Es ergibt sich hier ein interessanter Unterschied und ein scheinbarer Gegensatz zwischen der Gesteinslehre und anderen naturwissenschaftlichen Systemen. Streng genommen existirt nämlich jede Gesteinsmasse, da sie eben vorzüglich durch die örtlichen Verhältnisse individualisirt wird, auch nur als einziges, einzig mögliches Individuum, als ein bestimmter Theil, ein bestimmtes Glied, oder wie wir es nennen wollen, des einheitlichen Gesamtkörpers, und dadurch wird, sofern wir eine Analogie mit Mineralen, Pflanzen und Thieren fordern, sowohl der Begriff des Individuums als der Species nothwendig alterirt. Wir werden sehen, dass wir uns der gewöhnlichen Gliederung doch sehr weit nähern können, aber durch diese eigenthümliche Stellung der Theilungsbegriffe und durch die verschiedenartigen Bestimmungsmittel tritt uns bei den petrographischen Untersuchungen die Abstufung des Systems weniger deutlich entgegen. Die generelle Charakteristik mit ihrer selbständigen, in die strengste Form des Messens und Wägens gekleideten Methode erscheint nicht direkt wie in der Systematik des Pflanzen- und Thierreichs als die Summe oder als der kurze Ausdruck der Specialforschungen, und es ist nicht zu verwundern, wenn ein Geologe, nachdem er eine Gesteinsmasse in ihren Lagerungsverhältnissen untersucht, und die Mineralconstitution durch alle möglichen physikalischen und chemischen Hilfsmittel festgestellt hat, schliesslich nicht recht mit sich in's Reine kommt, welches der allgemeine und welches der specielle Theil seiner Arbeit ist. Wenn in dieser Beziehung Unklarheit herrscht, so ist dies zunächst eben eine Folge der Unvollkommenheit des bestehenden Systems, ein innerer Gegensatz zu den anderen naturwissenschaftlichen Klassifikationen ist darin schwerlich gelegen.

Die Bestimmung der Mineralconstitution erscheint eben in der herrschenden Systematik viel zu sehr als die letzte Stufe aller Forschungen, die Abschnitte mit den Ueberschriften Granit, Quarzporphyr, Hornblende-Andesit u. s. w. bilden die letzten Glieder in der äusserlichen Anordnung, und folgerichtig

wird der Forschungstrieb zunächst mehr auf eine Entdeckung neuer Mineralcombinationen als auf die Charakteristik unerforschter Vorkommnisse gerichtet. Dazu kommt, dass jener generell bestimmende Theil der geologischen Arbeit in seiner technischen Behandlung viel bequemer ist, an Vorbildung und Erfahrung im Allgemeinen viel geringere Ansprüche erhebt, und doch schliesslich in seiner strengeren Form für die Reputation wirksamer ist, als die geognostische Charakteristik der Vorkommnisse, bei welcher man so häufig den thatsächlichen Schwierigkeiten in den bescheidensten Ausdrücken und trotz einer gewissen Diplomatie der Rede vergebens gerecht zu werden trachtet. Aber diese äusserliche Selbständigkeit der generellen Bestimmung wie der individuellen Charakteristik hebt darum ihre innere Zusammengehörigkeit und Abhängigkeit nicht auf. Es ist ein Irrthum, wenn man glaubt, mit der mineralischen Zergliederung oder gar mit der chemischen Analyse eines Gesteins ohne Weiteres eine petrographische Arbeit verrichtet zu haben. Wer sagt dem Chemiker, dass das betreffende Mineralaggregat beträchtliche gleichartige Massen bildet, dass es in diesem Sinne wirklich den Gesteinen zuzurechnen ist, wer belehrt ihn über die eigentlich geologische Bedeutung jener physikalisch-chemischen Operationen? Es wäre eine Kleinigkeit aus unseren Sammlungen hunderte verschiedener Mineralaggregate auszusuchen, deren Analysen die seltsamsten Stoff- und Mengenverhältnisse ergeben könnten,

graphie sich eine Aufzählung der wichtigsten Vorkommen von jeher zur Pflicht gemacht habe, und dass der Weg, den ich empfehle, längst betreten worden sei. Ich glaube, ich bin noch weit vom Ziele.

Wir bedenken wir, dass es sich im Wesentlichen um eine Organisation der Form handelt; soweit der Stoff in der vorliegenden Literatur gegeben ist, bleibt allerdings nichts Weiszu wünschen, als dass dieses Material übersichtlicher war mehr oder weniger tabellarisch geordnet werde. Die Anordnung der Vorkommnisse trägt bis jetzt fest durchgehenden Charakter einer Erwähnung von Beispielen, kaum entweichend den Angaben über die Fundplätze der einzelnen Mineralien in den Handbüchern der Mineralogie. Die Tendenz zur Vollständigkeit kommt entweder gar nicht oder nicht in irgend einer Weise zum Ausdruck, denn für die Gruppierung sind in der Regel wieder allein die Altersverhältnisse maassgebend. Dass dabei zuweilen recht summarisch zu Werke gegangen werden muss, ist beinahe unvermeidlich, weil es sich eben um eine Erwähnung von Beispielen handelt. Ohne eine scharfe Kritik ausüben zu wollen, will ich nur daran erinnern

dass mit dem „Auftreten“ der krystallinischen Gesteine dieser oder jener Sedimentärformation über die Altersverhältnisse doch noch recht wenig gesagt ist. Der Nachtheil

solcher Gruppierung, wie jedes theoretischen Systems, liegt aber vorzüglich darin, dass sie einerseits in ihrem speziellen Sinne eine Vollständigkeit ergirrt, und deshalb dazu

den Thatsachen Gewalt anzuthun, während sie andererseits nicht über ihr einseitiges Ziel hinausgeht, und also im Allgemeinen weder eine Vollständigkeit, noch eine genaue Charakteristik bei der Reihung der Vorkommnisse beansprucht.

Den einzig richtigen Weg hat meiner Meinung nach JUSTUS

eingeschlagen in seinen werthvollen Zusammenstellungen Gesteins - Analysen, und was ich für die Systematik wünsche, ist nichts Anderes, als eine weitere Entwicklung und allgemeinere Anwendung der durch ROTH eingeführten Anordnung der Vorkommnisse und ihrer Gruppierung nach geologischen, oder, sofern dies weniger praktisch, nach einfach geographischen Bezirken.

Wenn man die Gesteinslehre als einen integrierenden Theil der Geologie auffasst, und als Ziel der letzteren Wissenschaft

zunächst die beschreibende Erkenntniss der äusseren Erdrinde hinstellt, so ergibt sich eigentlich von selbst, dass das geographische Princip bei der Vertheilung des Stoffes in hervorragender Weise zur Geltung kommen muss. Bei keiner andern Wissenschaft, mit Ausnahme etwa der Astronomie und der Geographie im engeren Sinne erscheint die topographische Eintheilung so sachgemäss und praktisch wünschenswerth, wie in der Geologie. Ich will den Anspruch nicht zurückhalten, dass in dieser Richtung die Systematik auch in der Formationslehre meiner Ansicht nach noch viel zu wünschen lässt, und was hier in Betreff der Petrographie gesagt wird, kann eigentlich mit geringer Modification auf die Geologie überhaupt angewandt werden. Eine geographische Vertheilung des Stoffes ist überall viel zu wenig zum Durchbruch gekommen. Wo bleibt, um nur Eins anzuführen, wo bleibt der Nutzen der geologischen Karten, wenn wir sie in den Lehrbüchern nicht wiederfinden? Der Kostenpunkt darf dabei nicht in Betracht kommen; billig sind die betreffenden Bücher doch nun einmal nicht, und wo sich das Geld findet für die Farben von Blumen und Schmetterlingen, da wird sich ja auch wohl eine Colorirung geologischer Karten erschwingen lassen. Ich glaube hier constatiren zu müssen, dass von den deutschen Geologen namentlich CARL VOGT für die Einführung der geologischen Karten in die Lehrbücher thätig gewesen ist.

Um aber bei der Gesteinslehre zu bleiben, so wird durch

gesehen von allen geographischen oder orographischen Verhältnissen, allein nach den petrographischen Merkmalen der Gesteine lassen geognostische Bezirke abgrenzen, die untereinander verschieden, innerhalb der einzelnen Gebiete eine grosse Uebereinstimmung oder Analogie der Vorkommnisse darbieten. Ich erinnere nur an die Vorkommnisse von Rhyolith in den ungarischen Eruptionsbezirken und in den Euganeen, an die Leucitgesteine, die sich auf wenige eng begrenzte Gebiete beschränken, an die Nosean-Phonolithe des Hegau, an die leucitführenden Basalte des sächsisch-böhmischen Erzgebirges, oder von älteren Gesteinen an die Pechsteine Sachsens und der Insel Arran, an die grauen Porphyre des Harzes, und an die eng begrenzten Granulitgebiete. Solche drastische Beispiele sind allgemein bekannt, aber die Aehnlichkeiten zwischen den Vorkommnissen derselben geognostischen Bezirke reichen noch sehr viel weiter. Es bedarf meistens keiner minutiösen Untersuchungen, um für die gleichartigen Gesteine desselben Bezirks in der Struktur oder in dem Entwicklungsstande der Bestandtheile gewisse Gemeinsamkeiten aufzufinden, die freilich oft auf schwierig definirbare, quantitative Unterscheidungen hinauslaufen, und also für allgemeine Abgrenzungen und eine bestimmte Diagnose nicht zu verwerthen sind, die aber doch für jene Vorkommnisse ausser der topographischen und allgemein geognostischen auch eine eigentlich petrographische Zusammengehörigkeit oder einfache Gruppierung erkennen lassen. Man kann in einer allgemeinen Charakteristik die Quarzporphyre der Nahe denjenigen des Odenwaldes oder des Thüringer Waldes, die Hessischen Basalte den Rheinischen und Schottischen gegenüberstellen u. s. w.

Diese theoretisch gewiss höchst wichtigen Beziehungen können allein in einer topographischen Gliederung zum richtigen Ausdruck gelangen. Durch die natürliche Abgrenzung der geognostischen Bezirke und durch die grosse Aehnlichkeit der einzelnen Vorkommnisse untereinander treten die letzteren dem Begriff des Individuums im gewöhnlichen Sinne wieder näher. Es lohnt sich nicht, die Parallele mit der Systematik anderer Disciplinen weiter logisch zu erörtern; ich glaube, dass man gut thut, den Begriff der Species im gewöhnlichen Sinne naturwissenschaftlicher Systematik in der Petrographie zu unterbrücken, die gleichartigen Vorkommnisse eines gewissen Be-

zirke aber als besondere „Varietäten“ zusammenzufassen, welcher Ausdruck allerdings in etwas weiterer Bedeutung als er für die organischen Reiche üblich ist, zu fassen wäre. Es bleibt ja an solchen Begriffen immer viel Conventionelles.

Bauen wir nun das System der Gesteinslehre von unten auf, so gehen wir aus von den einzelnen Vorkommnissen, die wir durch möglichst genaue Angaben über die Oertlichkeit, über die Lagerungs- und Altersverhältnisse charakterisiren, und in geognostischen Bezirken nach Varietäten ordnen. Die Bezirke werden wohl am besten den grösseren politischen Einheiten oder anderen natürlichen Abgrenzungen, nach Inselgruppen, Welttheilen u. s. w., untergeordnet werden. Diese Vertheilung bildet den besonderen Theil des Systems; im allgemeinen Theil tritt die substantielle Charakteristik auf den Vordergrund, und wir würden eine Reihe von Gesteinstypen zu unterscheiden haben, die sich in der bisher gebräuchlichen Weise zu den beiden Hauptgruppen, krystallinische und klastische Gesteine, vereinigen lassen. Für die erstere ist noch die natürliche Unterscheidung in einfache und gemengte krystallinische Gesteine festzuhalten. Ich werde auf diesen allgemeinen Theil des Systems sogleich näher eingehen; erst möchte ich noch einem Einwande begegnen, der namentlich mit Rücksicht auf die praktische oder literarische Durchführung des Systems erhoben werden könnte.

Wo soll es hinaus, so wird vielleicht Mancher fragen,

hervorheben und in richtiger Weise zu selbstthätiger wissenschaftlicher Arbeit anregen. Dass unser System der ersteren Forderung Genüge leistet, bedarf wohl keines Nachweises, aber man wird auch zugeben, dass sich durch dasselbe ein reichlicherer Inhalt in eine kürzere Form bringen lässt, denn in der strengeren und weiter durchgeführten Gliederung eignet es sich viel besser für eine tabellarische Darstellung, und darin liegt ein sehr empfehlenswerther Prüfstein für alle Systeme. Es versteht sich von selbst, dass man der Aufzählung und Charakteristik der einzelnen Vorkommnisse in den Handbüchern natürliche Grenzen setzt, aber soweit wird man doch immer kommen können, dass man für die wichtigsten geologischen Bezirke die Varietäten abgrenzt und die bestimmte Anzahl, die Altersverhältnisse, die vorherrschenden Lagerungsformen u. s. w. der einzelnen bisher bekannten Vorkommnisse angiebt. Für die ganze Behandlung und namentlich für die Auswahl der speciellen Beispiele ist natürlich dasjenige Land, für welches das Buch zunächst berechnet ist, an erster Stelle zu berücksichtigen. Ich glaube, dass sich auf diese Weise der vorhandene Lehrstoff viel rascher und fruchtbarer als bisher verwerten liesse. Unsere geologischen Lehrbücher erfreuen sich im Allgemeinen keiner besonders glücklichen Constitution; für den Lehrer sind sie oft noch zu dünn, für den Schüler fast immer zu dick, und in den Originalabhandlungen liegt noch ein ungemein reiches Kapital vergraben, das sich der mangelhaften Systematik wegen mit dem besten Willen nicht nutzbar verwenden lässt. Diese Schätze müssen gehoben werden, aber andererseits muss auch die Armuth unserer Wissenschaft nackt und bloss zu Tage treten, die grossen Lücken unserer Erfahrung müssen offen bekannt werden, das ist nicht nur der erste Schritt dazu, sie auszufüllen, sondern auch das beste Mittel, um der bodenlosen übermüthigen Speculation die Spitze abzubrechen.

Bei der kurzen Charakteristik der einzelnen Vorkommnisse ist es eine Hauptsache, die Bezeichnungen für die Lagerungsformen möglichst entsprechend zu wählen. Gegenwärtig sind fast nur die Ausdrücke: Schicht, Gang, Decke, Kuppe und Lavastrom mehr allgemein im Gebrauch. Bezeichnungen wie: Lagergang, Trichtergang, Zwischendecke u. s. w. können zur kurzen Individualisirung der Massen treff-



liche Dienste leisten; den „Kuppen“ wären vielleicht zweckmässig die „Rücken“ entgegen zu stellen, als langgestreckte dachförmige Eruptivmassen. Wie die ersteren in der Regel die Köpfe von Trichtergängen, so bilden die letzteren das Ausgehende von mächtigen Spaltengängen; ferner könnte man noch Effusions- und Erosionskuppen unterscheiden, Stromes- oder Deckenreste u. s. w. In dieser Weise lässt sich mit wenigen Worten eine Gesteinsmasse wissenschaftlich kennzeichnen, und was in der Charakteristik allenfalls zweifelhaft ist, darf dabei ungescheut durch ein Fragezeichen dem gründlicheren Studium empfohlen werden.

Vor Allem müssen auch die Handstücke in den Sammlungen eine ausführlichere, das Vorkommen genau bezeichnende Etikette erhalten. „Pechstein von Meissen in Sachsen“, das ist in der Regel Alles, was der strebsame Student neben ein paar möglichst schönen, d. h. durchaus glasigen, glänzenden, grünen oder rothen Stücken in der Sammlung findet. Wenn anstatt dessen die Localbezeichnung etwa lautete: „Gotterstein, bei Buschbad im Triebischthal undweit Meissen, 20 — 30 M. mächtiger Gang zwischen Quarzporphyr und Glimmerporphyr (Glimmersyenitporphyr) vom Alter der Dyas (?) Vergl. NAUMANN, Erläuterungen zur geogn. Karte von Sachsen, Heft V., S. 184,“ wenn dann mindestens 6—8 Stücke vorhanden wären, mit der Angabe, ob sie aus der Mitte des Ganges, von den Grenzen, aus der Nähe durchsetzender Klüfte herkommen

ohne Schwierigkeit dem gegebenen Rahmen einfügen  
 doch sind die Ansichten über ihre mineralische Con-  
 — bei mir wenigstens — noch nicht genugsam ge-  
 m die bestimmte Einreihung schon zu gestatten.

rausgesetzt wird also, dass die Bestimmung der Ge-  
 eile sorgfältig und gewissenhaft, mit allen der  
 schaft zu Gebote stehenden Hilfsmitteln, insbeson-  
 urch chemische und mikroskopische Analyse ausge-  
 st. Ein Gestein kann nicht dem System eingereiht  
 , es ist fremd, unbekannt, so lange in dieser Hinsicht  
 eit besteht. Für die Eintheilung sind übrigens die  
 enden Gesichtspunkte maassgebend geblieben; die Ab-  
 g ist durch die An- oder Abwesenheit von Quarz,  
 die Natur des Feldspathes und seine Verbindung mit  
 ende oder Augit, endlich durch die An- oder Abwesen-  
 nes löslichen Silicates bedingt. Für die triklinoëdrische  
 athreihe habe ich von jeher die Bezeichnung Klinoklas,  
 Plagioklas verwendet, weil mir in dem ersteren Worte  
 gegensatz zu Orthoklas kürzer und in der allgemein  
 blichen Weise ausgedrückt erscheint. Eine Unterschei-  
 bestimmter Species oder Varietäten von Klinoklas ist

Eintheilung nicht zu verwerthen; denn wenn es sich  
 herausstellen sollte, dass dem einen oder anderen dieser  
 nge, z. B. dem Labrador eine constante Zusammen-  
 ; zukommt, so wird die sichere Diagnose bei den kryp-  
 n Gesteinen doch vorläufig unausführbar bleiben. Für  
 nere Charakteristik der letzteren möchte ich dagegen ein-  
 neue Bezeichnungen einführen, die zur Abkürzung von  
 n Umschreibungen wünschenswerth erscheinen. Sie  
 en sich ebenso wie die Ausdrücke Mikrolithe oder  
 ite auf mikroskopische und ihrer mineralischen Natur  
 mehr oder weniger zweifelhafte Gemengtheile.

ür alle unbestimmten grünen durchscheinenden Verbin-  
 , die im Allgemeinen für Eisenoxydul-Magnesia-Silicate  
 en sind, sich gewöhnlich in schuppigen oder faserigen  
 gaten darstellen, und namentlich als Umwandlungspro-  
 nach Hornblende, Olivin u. s. w. häufig vorkommen,  
 ich den Collectivnamen Viridit vorschlagen.

as amorphe Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, welches  
 anen, rothen oder gelblichen Partikeln bekanntlich in

sehr vielen Gesteinen eine grosse Rolle spielt, aber seiner genaueren Zusammensetzung nach zweifelhaft und jedenfalls wechselnd ist, kann man passend als Ferrit bezeichnen.

Endlich lassen sich alle schwarzen, opaken Schüdeln oder Körnchen, sofern sie nicht mit genügender Sicherheit als Magneteisen, Titaneisen, oder anderes Mineral zu bestimmen sind, unter der Bezeichnung Opacit vereinigen. Für die generelle Bestimmung der Gesteine für die Abgrenzung der Typen sind diese schwarzen Gemengtheile nur insofern von Interesse, als sie weilen als Vertreter resp. Umwandlungsprodukte von wohl bestimmbar Mineralien auftreten, aber auch in Beziehung kommt eigentlich nur der Viridit besondere Betracht.

Es handelt sich bei der allgemeinen Charakteristik nur um diejenigen Gemengtheile, welche wir wesentlich zu nennen pflegen, die also reichlich und ziemlich gleich in dem Gestein vertheilt sind, und zwar werden für die Abgrenzung der Typen allein die vollkommen individualen krystallinischen Mineralien herangezogen; bei der weiteren theilung werden sich auch die Structurverhältnisse nach mehr oder mindere Gehalt an unvollkommen individualen „Grundmasse“ zur Geltung bringen lassen. Hier ist zu erwähnen, dass, wo vollkommen krystallinische Bestandtheile überhaupt fehlen, oder nur untergeordnet auftreten, die

einander substituiren und bedingungsweise sogar ganz austreten, ohne dass der Typus zu verändern ist.

b) Gemengtheile dritter Ordnung sind in vielen Vorkommnissen noch recht häufig, treten aber im Allgemeinen weniger auffallend hervor, sondern erscheinen als viel vertheilte accessorische Gemengtheile.

c) Gemengtheile vierter Ordnung sind die untergeordneten accessorischen Gemengtheile, die in relativ geringerer Anzahl oder nur in wenigen Vorkommnissen auftreten; doch treten auch sie noch ziemlich gleichmässig durch die ganze Masse des Gesteins zerstreut und nicht ganz locale Abscheidungen (Contactgebilde, Ganggebilde u. s. w.) sein.

Sie sind für die specielle Charakteristik oft von grosser Wichtigkeit, in unserer Uebersicht aber nur dann aufzuführen, wenn sie in anderen Typen höherer Ordnung sind, aber in dem betreffenden Typus nur untergeordnet auftreten.

Selbstredend kann ein und dasselbe Mineral in verschiedenen Typen verschiedener Ordnung sein; auch in demselben Typus ist die Rangordnung der Mineralien bei den verschiedenen Varietäten nicht dieselbe, wohl aber bleibt sie in der angegebenen Weise im Allgemeinen für den Typus bezeichnend.

Die Abstufungen erscheinen in dieser allgemeinen Form bestimmter als sie in Wirklichkeit sind, wie sich dies aus der Aufzählung der Typen ergeben wird. Bei jedem Typus sind die Grenzwerte für die Kieselsäure, die Alkalien, Kalk und Magnesia nach den vorhandenen Analysen in Procenten angegeben; ebenso die Grenzwerte der Sauerstoffquotienten und des specifischen Gewichtes. Die Zahlen haben natürlich keine absolute Bedeutung. Die Gemengtheile der verschiedenen Ordnungen sind durch entsprechende Schriftzeichen kenntlich gemacht; im ersten Typus sind z. B. Quarz und Orthoklas erster, Glimmer und Hornblende zweiter, Klinoklas dritter Ordnung; wo Gemengtheile vierter Ordnung aufzuführen sind, erscheinen sie in Klammern.

**I. Typus. Granittypus.**

Quarz      Orthoklas      Glimmer  
                  Klinoklas      Hornblende

$\text{SiO}_2 = 60 - 80$ , meistens 70—75

Alkalien = 4—12, meistens mehr KO als NaO

$\text{MgO} = 0 - 6$

$\text{CaO} = 0 - 4$ .

Sauerst.-Quot. = 0,15—0,35. Spec. Gew. = 2,5—2,7.

**II. Typus. Syenittypus.**

Orthoklas      Hornblende      (Quarz)  
                  Klinoklas      Glimmer

$\text{SiO}_2 = 55 - 65$

Alkalien = 4—9, meistens KO und NaO in nahezu gleichen Verhältnissen

$\text{MgO} = 2 - 4$

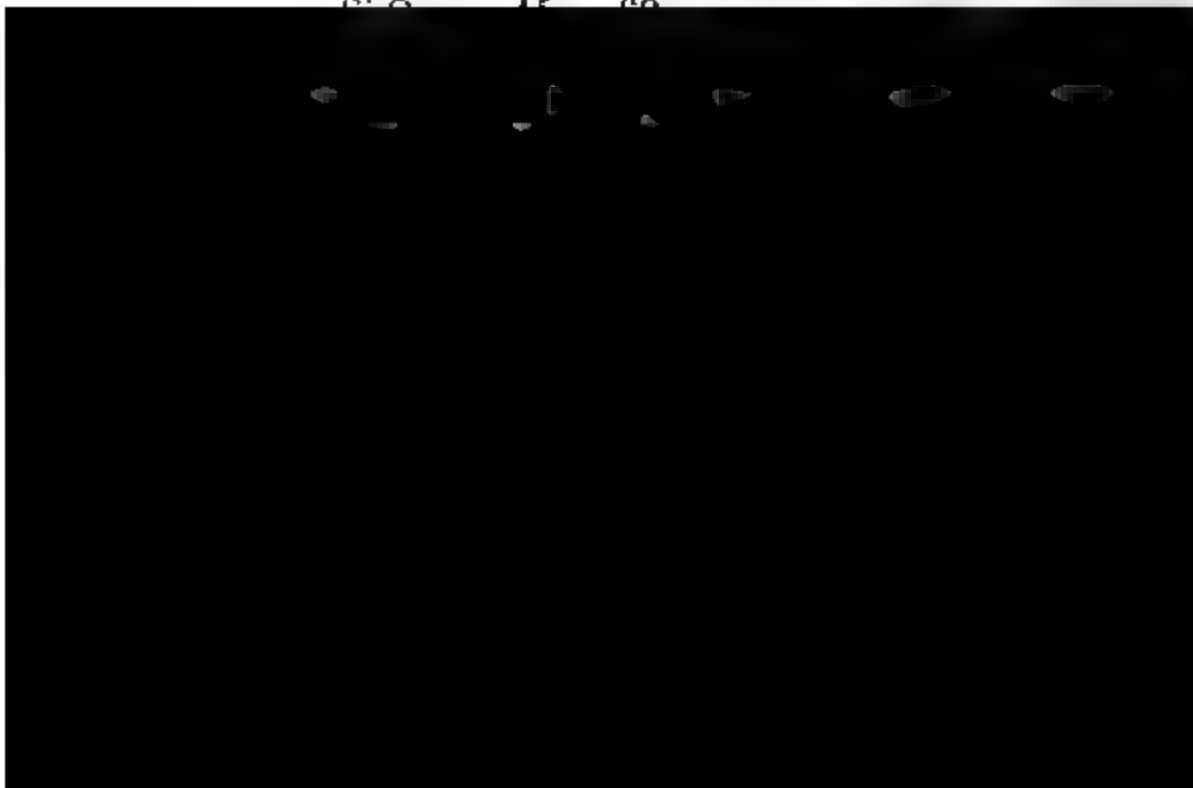
$\text{CaO} = 3 - 7$ .

S. Q. 0,30—0,50. Sp. G. 2,50—3,0.

**III. Typus. Phonolithtypus.**

Orthoklas u. ein lösliches      Hornblende      *Magnetit*  
                  Silicat      *Augit*  
*Klinoklas*      Nephelin      *Glimmer*  
                  Hauyn oder  
                  Nosean  
                  Leucit

$\text{SiO}_2 = 45 - 60$



## V. Typus. Basalttypus.

Sanoklas u. ein Augitarti- *Hornblende* *Magneteisen.*  
ges Mineral

*Alphelin.*) *Diallag* *Glimmer*

*Enstatit* *Olivin*

*Augit* *Viridit*

$\text{Si O}_2 = 40 - 55$

Alkalien = 1 — 8, mehr NaO als KO

$\text{Ca O} = 5 - 15$

$\text{Mg O} = 1 - 12$

$\text{Fe O} + \text{Fe}_2 \text{O}_3 = 10 - 30$

S. Q. 0,50 — 0,90 (?) Sp. G. 2,8 — 3,3

## VI. Typus. Basittypus.

*Sanoklas* Silicat *Augit* *Glimmer* *Magneteisen*

*Alphelin* *Hornblende* *Olivin*

*Enstatit* *Viridit*

*Sanoklas* oder *Nosean*

*Sanoklas* (*Sanidin*)

$\text{Si O}_2 = 38 - 48$

Alkalien = 4 — 9, mehr NaO als KO

$\text{Ca O} = 7 - 14$

$\text{Mg O} = 2 - 15.$

S. Q. 0,65 — 0,90 Sp. G. 2,6 — 3,2.

Jeder Typus bildet als solcher eine einheitliche Abtheilung, aber eine Uebersicht der Gemengtheile lässt es schon kennen, dass die Grenzen zwischen den einzelnen Typen keine absoluten, zweifellos markirten sind. Bei manchen Vorurtheilen wird man über die Stellung im Zweifel sein, und die Entscheidung wird dann schliesslich ziemlich willkürlichen Gesichtspunkten anheimfallen. Diese thatsächlichen Ueberzeugungen und Unsicherheiten müssen von vorn herein anerkannt und danach die Vorstellungen über die Abgrenzung der Typen massigt werden.

Nach der Structur und dem Entwicklungszustande der Bestandtheile können wir bei jedem Typus zwei grosse Hauptgruppen unterscheiden:

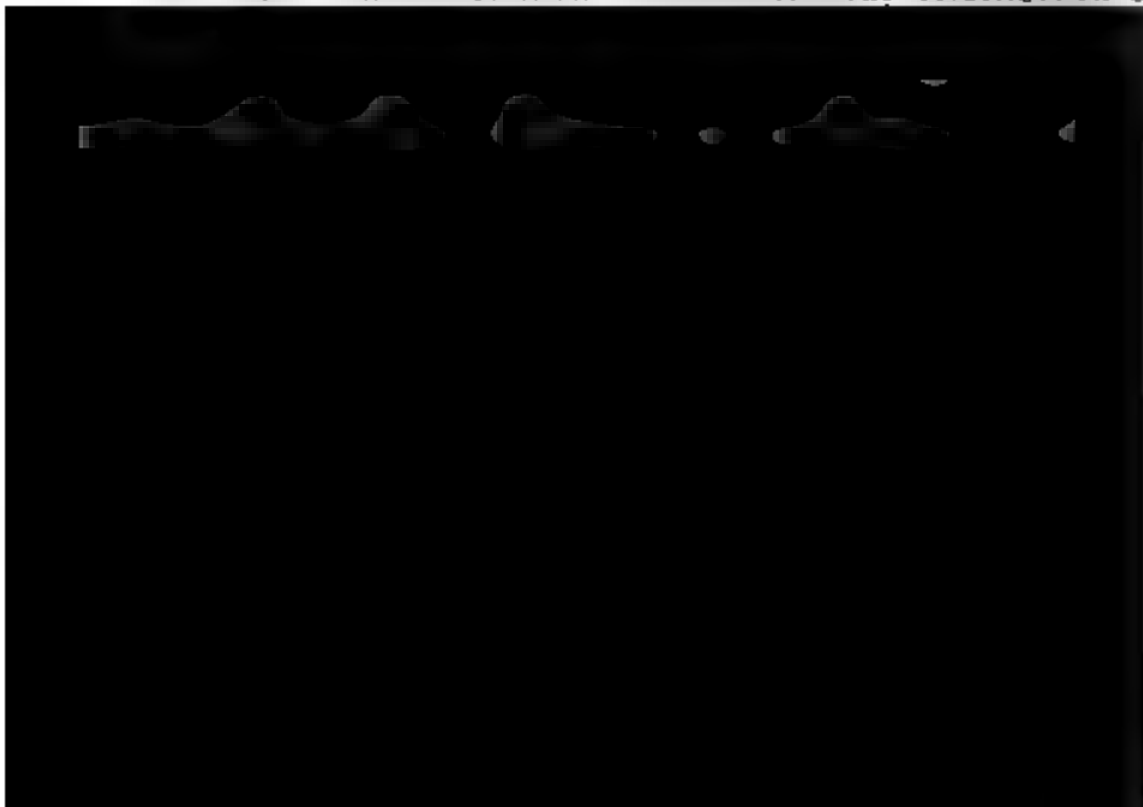
A. Granomerite, d. h. durchaus krystallinische Gesteine, in denen eine kryptomere Grundmasse nicht hertritt.

**B. Porphyre**, enthalten in einer kryptomeren Masse grössere krystallinische Einsprenglinge. Als eine besondere Modification der Porphyre wird man diejenigen Gesteine abgrenzen können, welche sozusagen nur aus der Masse bestehen, oder Porphyre ohne Einsprenglinge. Für diese Gesteine möchte ich den Collectivnamen Porphyrit in Anspruch nehmen, wobei ich im Voraus bemerke, dass selbe in dieser Form bei der speciellen Charakteristik fällt, so dass die Erinnerung an die bisher übliche Bedeutung des Wortes für die quarzfreien Porphyre nicht sein kann.

Die Granomerite lassen sich weiter einkleiden in körnige (Makromerite), feinkörnige (Mikromerite) und porphyrische. Diese Unterschiede sind aber nicht wohl allgemein fixiren, sondern nur zur speciellen Charakteristik oder Abgrenzung von Varietäten in den einzelnen Districten zu wenden. Wichtiger ist die Eintheilung der Porphyrite nach dem Entwicklungszustande der Grundmasse. Man kann in dieser Hinsicht unterscheiden:

a) **Granophyre**; die Grundmasse ist ein mikroskopisch feinkörniges Krystallgemenge, worzwischen ein unvollkommen individualisirtes Magma nur sehr untergeordnet auftritt. Die Krystalle sind aber häufig unsicher bestimmbare Mikrolithe.

b) **Felsophyre**; die Grundmasse besteht grösstentheils aus einem unvollkommen individualisirten, felsitischen Magma.



ksam, da sie sich in jeder Hinsicht den entsprechenden Porphyren zu eng anschliessen.

Die Charakteristik der Porphyre und Porphyrite hat für die verschiedenen Typen nicht die gleiche Bedeutung, indem in dem einen Typus in dieser Hinsicht grössere Mannigfaltigkeit herrscht als bei dem anderen, und namentlich die relative Menge eines unvollkommen individualisirten Magma bei den Porphyren der verschiedenen Typen sehr ungleich ist. Aber auch für ein und denselben Typus ist die Eintheilung in der vorigen einfachen Form nicht immer durchführbar. In sehr vielen Vorkommnissen, namentlich bei den Granit- (Quarz-) Porphyren ist nämlich die Grundmasse nicht gleichmässig ausgebildet, sondern der Entwicklungszustand wechselt oft in sehr kleinen Raumtheilen. Es besteht also in dieser Beziehung ein Uebergang zwischen den erwähnten Modificationen, der sich durch eine Verbindung der betreffenden Bezeichnungen ausdrücken lässt (Granofelsophyr, Felsovitrophyr). Immer sind zwei zunächst stehende Entwicklungsstufen miteinander verbunden, jedoch ist bald die eine, bald die andere dabei vorwaltend (Felsogranophyr, Vitrofelsophyrit). Der Entwicklungszustand der Porphyrgrundmasse ist also auch nicht für ein allgemeines Schema einer Klassifikation zu verwerthen, steht aber für die specielle Charakteristik der Vorkommnisse und für die Gruppierung derselben innerhalb der geognostischen Bezirke einen sehr wichtigen Anhaltspunkt.

Durch die Trennung der Granomerite von den Porphyren sind in dem System die allgemeinen Altersunterschiede schon in hervorragender Weise zum Ausdruck gekommen. Die Granomerite sind bekanntlich sehr vorwiegend unter den älteren Ablagerungen vertreten und die Porphyrgesteine des Monolithtypus wie des Basalttypus gehören fast allein den jüngeren Gesteinen an. Sofern aber durchgreifende Altersunterschiede existiren und nicht schon mit der obigen Eintheilung zusammenfallen, lassen sie sich jetzt zur Geltung bringen. Insbesondere zerfällt demnach die Porphyrgruppe des Granit-, Diorit-, Basalttypus in eine ältere und eine jüngere, deren Unterschiede sowohl in untergeordneten substantiellen Eigenthümlichkeiten als auch in den Lagerungsverhältnissen hervortreten.

Mit dieser Eintheilung der Porphyrgesteine nach den



Altersverhältnissen schliesst sozusagen der allgemeine Theil der Klassifikation, und es würde hier zunächst die topographische Abgrenzung eintreten können. Für jede Gruppe wären die wichtigsten geognostischen Bezirke aufzuführen, in denen sie vertreten ist, und dabei allgemeine Angaben über die Verbreitung, die Lagerung und das Alter der Gesteine in dem betreffenden Bezirke zu machen. Innerhalb der einzelnen Bezirke machen sich aber auch die verschiedenen Varietäten geltend, welche für jede Gruppe aufgestellt und unterschieden werden können, und da in dieser Beziehung sehr bestimmte Analogien hervortreten, so wird es sich empfehlen, eine kurze Charakteristik der meist wiederkehrenden Varietäten der topographischen Uebersicht voranzuschicken. Der Abgrenzung von Varietäten können nicht wohl allgemeine Schranken gesetzt werden, aber es ist doch sehr wünschenswerth, dass dabei, und namentlich bei der Benennung der Gesteine einfache und einheitliche Grundsätze maassgebend sind. In den meisten Fällen ist eine sehr brauchbare Bezeichnung dadurch zu erlangen, dass man dem Namen des Typus denjenigen Gemengtheil voranstellt, welcher für die betreffende Varietät besonders charakteristisch ist. In dieser Betonung eines Gemengtheils liegt also ausgesprochen, dass die übrigen Gemengtheile gleicher Ordnung dem betonten gegenüber zurücktreten (Hornblendegranit, Glimmerdiorit, Nephelin- oder Noseanphonolith u. s. w.), oder dass ein Bestandtheil dritter Ordnung den Rang der zweiten Ordnung eingenommen hat (Quarzdiorit, Olivin-

nung der einzelnen Gruppen oder vielverbreiteter Varietäten am zweckmässigsten erscheinen, und diejenigen eingestrichelt, deren Unterdrückung nach den früher entwickelten Grundsätzen wünschenswerth ist. Weitere Modificationen und Einschränkungen werden sich vielleicht später noch ergeben, häufig handelt es sich im Wesentlichen nur um eine Einigung der bisherigen Bezeichnungen; die Diskussionen über Abgrenzung und über die Wahl der Namen für die einzelnen Varietäten verlieren natürlich um so mehr an Bedeutung, je bestimmter für die betreffenden Gesteine der Typus, Gruppe nach Structur- und Altersverhältnissen und der geognostische Bezirk bereits fixirt sind..

## I. Granittypus.

### A. Granomerite.

Granit, Glimmergranit.  
Gneiss, Glimmergneiss.  
Mischblendegranit.  
Mischblendegneiss.  
Anulit.

### B. Porphyre und Porphyrite.

#### a. Aeltere Granitporphyre.

Quarzporphyr, älterer Quarzporphyr (Felsitporphyr).  
Felsitfels, Granitfelsit, Petrosilex, Hallefinta.  
Granitpechstein, älterer Pechstein (Felsitpechstein).

#### b. Jüngere Granitporphyre.

Quarzporphyr, Rhyolith, jüngerer Quarzporphyr, Liparit z. Th.  
Rhyolit, Liparit z. Th., jüngerer Pechstein z. Th.  
Obsidian, Granitobsidian, jüngerer Pechstein z. Th.

Bei den Porphyren muss der Entwicklungszustand der Grundmasse in der angegebenen Weise angedeutet werden; hierbei das Wort Felsit nur in der bestimmten Bedeutung der unvollkommen individualisirten Grundmasse zu verwenden ist, so wäre der Name Felsitporphyr als allgemeines Synonym für Quarzporphyr zu unterdrücken. Alle Pechsteine, welche reich an Einsprenglingen sind, würden als Quarz-

vitrophyre den Quarzporphyren zuzählen sein. Felsitfels kann als Bezeichnung für die nicht glasigen Granitporphyrite gelten, obgleich auch bei ihnen der Entwicklungszustand wechselnd sein kann; hierüber wäre durch die entsprechenden Bezeichnungen (Granophyrit, Granofelsophyrit u. s. w.) wieder näherer Aufschluss zu geben; dasselbe gilt für die Pechsteine (Granitvitrophyrite), für welche der Name Felsitpechstein wieder nicht beibehalten werden kann. Unter den Quarztrachyten sind Granophyre jedenfalls höchst selten, dagegen spielen die Felsophyre und Felsophyrite unter den jüngeren Quarzporphyren eine grosse Rolle. Von den Perliten und Trachytpechsteinen wird man nur die quarzführenden und von den Obsidianen (Vitrophyriten) nur diejenigen, welche über 65 pCt. Kieselsäure enthalten, zum Granittypus rechnen dürfen.

## II. Syenittypus.

### A. Granomerite.

Syenit, Hornblendesyenit.

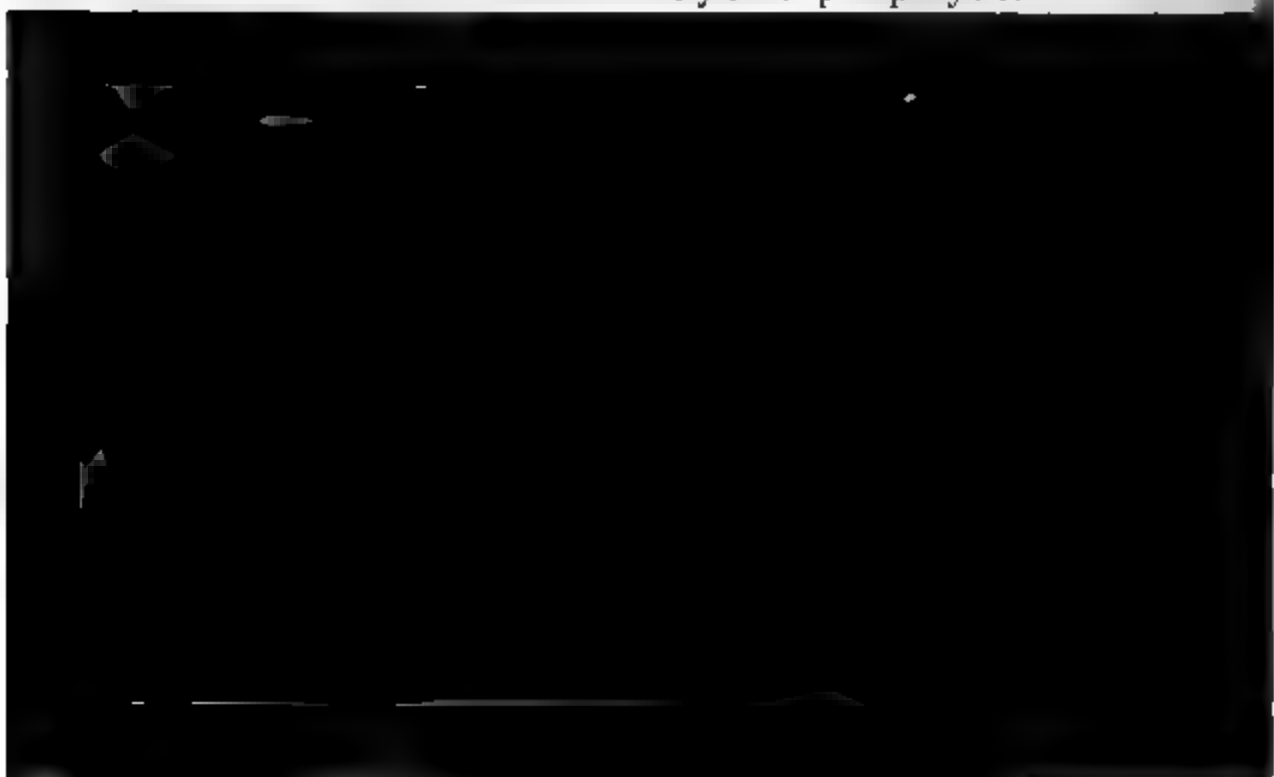
Syenitgneiss, Hornblendesyenitgneiss.

Glimmersyenit.

Glimmersyenitgneiss.

### B. Porphyre und Porphyrite.

#### a. Aeltere Syenitporphyre.



nicht werden, da dieselbe auch im Granittypus nur eine  
 turmodification andeutet. Im zweiten Typus dürfen jedoch  
 äheren Bezeichnungen Syenitgneiss, Glimmersyenit-  
 s nicht fehlen. Bei den Porphyrgesteinen sind über die  
 r der Grundmasse nähere Angaben zu machen. Aeltere  
 itvitrophyre scheinen nicht vorzukommen, von den jünge-  
 Pechsteinen gehören jedoch manche Vorkommnisse zu  
 em Typus.

### III. Phonolithtypus.

#### A. Granomerite.

scit, Foyait.

konmiascit, (Zirkonsyenit).

roit, Sodalithmiascit

#### B. Porphyre und Porphyrite.

##### a. Aeltere Phonolithporphyre.

beneritporphyr.

##### b. Jüngere Phonolithporphyre.

onolith, Nephelinphonolith.

ynphonolith, Noseanphonolith z. Th.

nidinleucitophyr, [Leucitophyr z. Th.]

Der Name Miascit erscheint als die geeignetste Gruppen-  
 ichtung für die Granomerite des Phonolithtypus; der  
 ie Zirkonsyenit kann nicht beibehalten werden, da er auf  
 n anderen Typus hinweist; für den Sodalithmiascit wird  
 dem vereinzelt Vorkommen der Name Ditroit bleiben  
 en. — Da der Liebenerit sehr wahrscheinlich ein Um-  
 dungsproduct aus Nephelin ist, so wird der Liebenerit-  
 hyr vom Monte Viesena im Fassathal hierher zu setzen  
 , als einziges bisher bekanntes Beispiel eines älteren Pho-  
 pporphyr. — Als Phonolith schlechthin sind die Nephelin-  
 olithe zu bezeichnen, in denen aber bekanntlich meisten-  
 s auch Nosean auftritt. Der Name Hauynphonolith ist  
 ählt, weil Hauyn und Nosean füglich zu einer Species ver-  
 gt werden können; auch ist in den allein hierher gehörigen  
 dinreichen Gesteinen (Hegan) der Hauyn vorwaltend. Von  
 Leucitophyren wären ebenfalls nur die sanidinreichen Ge-

steine in diesen Typus aufzunehmen, also etwa die Leucit-Noseangesteine aus der Umgegend des Laacher See und die Leucitophyre vom Kaiserstuhl. Aber diese Vorkommnisse nehmen eine zweifelhafte Stellung ein und könnten allenfalls noch bei den Basiten untergebracht werden.

#### IV. Diorittypus.

##### A. Granomerite.

Diorit, Hornblendediorit.

Glimmerdiorit.

Quarzdiorit, Tonalit.

Anorthitdiorit, Corsit.

##### B. Porphyre und Porphyrite.

###### a. Aeltere Dioritporphyre.

Dioritporphyr, Quarzfreier Oligoklasporphyr, Porphyrit  
z. Th. Hornblendeporphyr z. Th.

Glimmerdioritporphyr, Minette z. Th.

Quarzdioritporphyr.

###### b. Jüngere Dioritporphyre.

Diorittrachyt, Quarzfreier Grünsteintrachyt, Hornblende-  
Andesit z. Th. Jüngerer Dioritporphyr.

Hornblendeandesit, Oligoklastachyt, Grauer Trachyt,

der Grundmasse eine geringere Mannigfaltigkeit als bei anderen Typen; man wird daher mit einer allgemeinen Charakteristik ausreichen, und es sind nur die Ausnahmen besonders hervorzuheben.

## V. Basalttypus.

### A. Granomerite.

Gabbro, Diablagabbro.

Bronzitgabbro, Hypersthenit.

Diabas, Augitgabbro.

Anorthitdiabas, (Eukrit z. Th.).

### B. Porphyre und Porphyrite.

#### a. Aeltere Basaltporphyre.

Diabasporphyr, Aelterer Augitporphyr.

Labradorporphyr.

Melaphyr.

#### b. Jüngere Basaltporphyre.

Augitandesit, (Dolerit, z. Th.)

Basalttrachyt, (Trachydolerit. Dolerit z. Th.).

Basalt, Feldspathbasalt, (Anamesit), Basaltlava.

Olivinporphyr.

Augitbasaltporphyr, Jüngerer Augitporphyr.

Anorthitbasalt, (Eukrit z. Th.).

Der Name Diabas muss auf die im Allgemeinen seltenen augitführenden Grünsteine beschränkt werden. Die Anorthit-Augitgesteine, sofern sie mit Sicherheit als solche bestimmt sind, müssen selbständig abgegrenzt werden, aber den Namen Eukrit sollte man doch besser für die betreffenden Meteorite als solche belassen, wofür er ursprünglich bestimmt ist und wofür er eine dem Worte entsprechende sehr hervorragende Bedeutung hat. Als allgemeine Bezeichnung für die betreffende Mineralcombination ist der Name nicht glücklich, da er für die mikromeren Modificationen geradezu unpassend ist. Es scheint mir daher zweckmässiger, die älteren hierher gehörigen Gesteine als Anorthitdiabas, die jüngeren als Anorthitbasalt aufzuführen. — Wenngleich bei gewissen Doleriten das unvoll-

kommen individualisirte Magma sehr zurücktritt, so kann man dieselben doch nicht wohl den Granomeriten zurechnen. Als Augitandesite sind nur die hornblendefreien Oligoklasttrachyte zu betrachten; für die Trachyte, welche sowohl Hornblende als Augit führen, bringe ich den Namen Basalttrachyt in Vorschlag; die Namen Dolerit, Anamesit und Trachydolerit können dann füglich unterdrückt werden. Auf den Entwicklungszustand der Grundmasse ist bei der näheren Charakteristik der Basaltporphyre gebührende Rücksicht zu nehmen.

## VI. Basittypus.

### A. Granomerite (jüngere).

Nephelinit.

### B. Basitporphyre und -porphyrite (jüngere).

Nephelinporphyr, (Nephelinit z. Th.).

Nephelinbasit, Nephelinlava, (Nephelinbasalt).

Hauynbasit, (Hauynbasalt).

Leucitophyr, Leucitlava.

Leucitbasit, (Leucitführender Basalt).

• Aeltere, diesem Typus angehörige Gesteine sind nicht bekannt. Der Name Nephelinit ist auf die granitisch körnigen Gesteine (Löbauer Berg, Katzenbuckel) zu beschränken, jedoch hat die Abgrenzung der Granomerite hier weniger Be-

Wesentlichen als frisch, d. h. unzersetzt gedacht, und wenn moleculare Umwandlungen irgend welcher Art, es sei an einzelnen Gemengtheilen oder auch in der Gesamtmasse hervortreten, so müssen darüber bestimmte Angaben gemacht, überhaupt mehr die Stellung der zersetzten oder umgewandelten Gesteine gehörig motivirt werden. Die eigentliche Bildungsweise, sowohl was die Entstehung der einzelnen Gemengtheile, als auch das Festwerden der Massen betrifft, bleibt als theoretischer, wandelbarer Gesichtspunkt dem Systeme fern. Bekanntlich schliessen sich aber die verschiedenen Tuffe — und wir denken dabei zunächst an die mehr losen, deutlich geschichteten, mit fremdartigen Brocken mehr oder weniger gemengten Eruptivmassen, — sowohl ihrer mineralischen Beschaffenheit, wie dem geognostischen Vorkommen nach den betreffenden festen Eruptivgesteinen auf's Allerengste an, und wenn wir genetische Rücksichten walten lassen wollen, so wird die sichere Abgrenzung der Tuffe sogar äusserst schwierig. Wenn schon sehr viele vulkanische Vorkommnisse zunächst als angeschmolzene Tuffe angesprochen werden können, wenn ferner bei einer hydrochemischen Erhärtung ähnlicher Art, wie sie die meisten klastischen Sedimente betroffen hat, die bestimmte Unterscheidung solcher verfesteten Tuffe von ursprünglichen Erstarrungsmassen schon ihre grossen Schwierigkeiten bietet, so wird die Diagnose vollends unsicher, wo wir mit Ablagerungen zu thun haben, deren ursprünglicher Charakter durch intensive moleculare Umwandlungen, durch Veränderungen in den Lagerungsverhältnissen u. s. w. mehr oder weniger verwischt ist. Der Grad der Festigkeit, die Schichtung, die fremdartigen Einlagerungen haben selbst als positive Merkmale nur einen relativen Werth; wo aber diese Merkmale zurücktreten, da ist noch keineswegs vollkommene Sicherheit gegeben, dass eine ursprüngliche Erstarrungsmasse vorliege, und die genauere Definition und Unterscheidung wird in jedem Fall noch viel zu denken geben.

Es scheint mir daher aus theoretischen wie aus praktischen Gründen geboten, dass jene eruptiven Sedimente in dem System nicht von den gleichartigen festen Massengesteinen getrennt, dass vielmehr jeder Gruppe auch die zugehörigen Tuffgesteine anhangsweise beigelegt werden. Ueber die besonderen Merkmale, welche die Massen als Tuff charakterisiren, sind



im Allgemeinen wie im Besonderen stets bestimmte Angaben zu machen, und bei einer topographischen Eintheilung wird sich genugsam Gelegenheit finden, über die Beziehungen der Tuffe zu den krystallinischen oder auch zu anderen Sedimentgesteinen Erklärungen zu geben oder zu versuchen. Diese wichtige Frage kann nirgendwo recht zur Geltung kommen, so lange man die Tuffe bei den klastischen Gebilden behandelt, und sie also von den betreffenden festen Massengesteinen weit auseinander trennt. — Es wird sich freilich die Schwierigkeit bieten, dass das Material der Tuffe oft sehr ungleichartig und nur zum Theil, zuweilen nur zum kleinsten Theil mit den krystallinischen Gesteinen in Uebereinstimmung zu bringen ist. Ich glaube nicht, dass die Uebergänge, welche in dieser Hinsicht bestehen, für die Stellung der Tuffe maassgebend sein können. Denn einerseits behalten sie ja eine selbständige Abgrenzung, so dass jene Verhältnisse bei der näheren Beschreibung in jeder Weise berücksichtigt werden können, anderentheils bleibt das vulkanische Material, wie sehr es auch an Menge zurücktritt, doch immer das gleichartigste und am meisten charakteristische für die betreffenden Vorkommnisse. Die sachlichen Schwierigkeiten würden daher auch noch viel grösser werden, wenn man bei einer Einreihung der Tuffe unter die klastischen Gesteine die substantielle Charakteristik auf den Vordergrund stellen wollte.

## Ueber den Ursprung der vulkanischen Asche von Herrn A. Scacchi in Neapel.

aus dem Rendiconto della R. Accad. d. sc. di Napoli, Agosto 1872).

Im Auszug von Herrn C. RAMMELSBERG.

Der letzte Ausbruch des Vesuvs vom April d. J. ist fast demjenigen von 1822 durch die grosse Menge von Asche merkwürdig. Man hat geglaubt, diese pulverförmigen Massen, welche man vulkanische Asche zu nennen pflegt, seien durch Verdichtung dampfförmig entwickelter Lavabestände entstanden\*), jedoch ist die verbreitetste Ansicht die, dass sie durch das Aneinanderstossen und -Reiben der ausgeleuderten festen Massen während des Emporschleuderns und des Herabstürzens sich bilden. Als Zeuge zahlreicher früherer Ausbrüche vermag ich dieser Erklärung nicht beizupflichten, weil die Auswürfinge nicht so gedrängt hervortreten, dass man an eine Reibung denken könnte, und vollends undenkbar es, dass die weichen und noch beim Niederfallen sich abstossenden Lavafetzen zur Entstehung der Asche Anlass gäben. Man muss sich daran erinnern, dass ein Theil dieser durch Luftströme weit fortgeführten feinen Theile eine fadenförmige oder haarförmige Structur besitzt.

Gelegentlich des Ausbruchs von 1855 erwähnte ich gewisse Sublimate in Form zerrissener Spinnweben, die sich in einer Höhlung an einer Ausbruchsstelle gebildet hatten, und die aus Alkalichloriden, gemengt mit feiner röthlicher Asche bestanden. Es dürften also wohl Wasserdämpfe oder Dämpfe von Chlormetallen, welche aus der flüssigen Lava entweichen, diese sehr feinen Theilchen mit sich führen und in die Luft verbreiten. Beobachtungen an den Tagen des 26. bis 30. April d. J. erlauben mir, diese Ansicht noch weiter zu begründen.

Die meiste Asche, welche am Morgen des 26. niederfiel

---

\*) BABINET, Rev. d. d. Mondes 1855, Sept.

und von PALMIERI in der Nähe des Observatoriums gesammelt wurde, besteht nach der mikroskopischen Prüfung grösstentheils aus glasigrunden Körnchen von Leucit,  $\frac{1}{8}$  —  $\frac{1}{4}$  Mm. im Durchmesser, die mit etwas grünen Augitpartikeln und noch weniger Olivin gemengt waren. Die schwarzgraue Asche der folgenden Tage, welche in Neapel 13 Kilom. vom Eruptionspunkt niederfiel, zeigte theils weisse, unregelmässig eckige, theils dunkle glänzende Körner, und die Färbung der letzteren rührt zum Theil nur von einem dünnen Lavaüberzug her.

Es ist unmöglich, die Menge der vom Vulkan ausgeworfenen Asche zu bestimmen. Auf der Terrasse meiner Wohnung fielen am 28. auf 1 Quadratmeter 210 Gr. Diese Asche gab an Wasser 0,6 — 0,9 pCt. lösliche Salze ab, und unter ihnen Ammoniaksalze, welche am 29. noch reichlicher waren. Salpetersäure liess sich nicht nachweisen, und schwefelsaurer Kalk war das herrschende Salz, dem sich Chlorüre und Sulphate von Kali, Natron und Magnesia anreihen.

Es ist nicht zweifelhaft, dass die meisten vor dem Löthrohr unschmelzbaren Körner Leucit seien, und ihr glänzender Lavaüberzug spricht dafür, dass sie nicht aus der Zertrümmerung fester, sondern aus flüssiger Lava herkommen. Magnet-eisen liess sich hier und da an seiner oktaëdrischen Form erkennen.

Während der Eruption vom Oktober und November 1822 fiel eine ziegelrothe, und später eine graue Asche, beide von unermesslicher Feinheit. Die rothliche Asche löst sich

**falls aus Leucittheilchen mit dunkler Lavahülle besteht, die theilweise dünne Fäden bildet.**

Die Prüfung von drei Arten Asche, von 1839 (Januar), von 1847 (9. — 12. September), von 1850 (Februar), 1861 (8. December), bewies gleichfalls, dass immer die Leucitkörner den wesentlichen Theil der Asche bilden, und dass auch lösliche Salze derselben anhängen. Alle diese Aschen haben also in geschmolzener Lava ihren Ursprung.

Wenn man sich die Bildung der Aschen und ihre oft ungeheure Menge bei den Ausbrüchen klar machen will, so muss man sich erinnern, dass die glühendflüssige Lava eine grosse Quantität dampfförmiger Substanzen ausstösst, und dass diese Dämpfe die bewegende Kraft für die ausgeschleuderten Wurfmassen sind, wobei natürlich dem Wasserdampf bei Weitem die wichtigste Rolle zufällt. Offenbar sind die heftigen Explosionen, welche noch bei dem jüngsten Ausbruch den meisten Schrecken einflössten, die Folge heftiger, massenhafter Durchbrüche der Dämpfe aus grossen Tiefen, während im Gegentheil die Emanationen, welche nahe der Oberfläche der Lava ihren Ursprung haben, gleichsam ein Aufbrausen dieser Oberfläche zur Folge haben, in Folge dessen sich ganz feine Theile von ihr losreissen, und das bilden, was wir Sand und Asche nennen. Hierbei mögen die Alkalichlorüre besonders zur Bildung der feinpulverigen Theilchen beigetragen haben.

Die Resultate der mikroskopischen Untersuchung der verschiedenen vesuvischen Aschen lassen schliessen, dass zur Aschenbildung zwei Bedingungen gehören. Zunächst ein grosser Flüssigkeitszustand der Lava und sodann das Vorhandensein von Partikeln, welche bei der herrschenden Temperatur unschmelzbar sind. Ist die erste Bedingung nicht erfüllt, wie bei den fliessenden Laven, so treten die alkalischen Chlorüre an und für sich aus in der Gestalt weisser Dampfmassen. Die zweite Bedingung ist durch die Gegenwart des Leucits erfüllt. Und wenn die Asche im ersten Stadium des Ausbruchs sich, wie dies öfter der Fall ist, von derjenigen, die ihr folgt, unterscheidet, so liegt dies blos darin begründet, dass die Leucitkörner abgerundet und von der Lavasubstanz nicht inkrustirt sind. Dies kann die Folge einer ausnahmsweise hohen Temperatur der Lava sein, welche ein anfan-

gendes Schmelzen des Leucits bewirkte und die Lava in dem Grade flüssig machte, dass sie an jenem nicht haften blieb.

Es ist bekannt, dass bisweilen Eruptionen von Augit- und Leucitkrystallen stattgefunden haben, und es geschieht häufig, dass Augitkrystalle, durch die Explosionen zersprengt, und gewöhnlich ganz frei von anderen Stoffen, herausgeschleudert werden. Dass diese Erscheinung schon bei vorhistorischen Ausbrüchen stattgefunden habe, beweisen die freien Augitkrystalle in den Conglomeraten der Somma. Auswürfe von Leuciten erfolgten vom April 1845 bis zum Januar 1849, und man hat behauptet, dass sich die bei Explosionen herausgeschleuderte Lava während ihrer Abkühlung in der Luft in krystallisirten Leucit verwandelt habe. Ich glaube aber, dass solche vollkommen ausgebildete Krystalle von älteren Laven herstammen, welche bei späteren Eruptionen von neuem geschmolzen wurden.

Die Auswürfe fadenförmiger Stoffe am Vesuv sind viel seltener als an anderen Orten, z. B. die als Pélé'shaar bekannten der Sandwichinseln\*). An der Lava von 1834 hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass da, wo sie in der Nähe der Ausflusstelle oberflächliche Blasen bildete, beim Zerplatzen derselben die an den Wänden haar- und fadenförmig haften Massen durch den ausbrechenden Dampfwhirbel in die Luft geführt wurden. Die bereits erstarrte Lava von 1839 war an einzelnen Stellen mit langen, scharfen, oft haarfeinen Spitzen

## Ueber die chemische Natur der Vesuvasche des Ausbruchs von 1872.

Von Herrn C. RAMMELSBERG in Berlin.

Der vorstehende Aufsatz, dessen Original ich der Mit-  
g SCACCHI's verdanke, führt zu der Vermuthung, dass  
Vesuviasche nicht sowohl von der Lava selbst, als vielmehr  
hauptsächlich von der in ihr enthaltenen Leucitsubstanz ge-  
worde. Dies liess sich aber durch eine Analyse leicht  
erklären.

Zu den Versuchen diente eine Probe von der grauen  
Asche, welche am 29. April bei la Cercola (nordwestlich von  
Castellano und Massa di Somma) gefallen war, und mir  
von Herrn J. ROTH gefälligst mitgetheilt wurde. Unter dem  
Mikroskop hat sie dasselbe Ansehen wie diejenige, welche  
SCACCHI auf seinem Hause in Neapel gesammelt, und  
er hat er eine kleine Menge an Herrn EHRENBERG geschickt.

Ausser weissen durchscheinenden Körnern, offenbar  
Kalk, beobachtet man dunkle Partikel, welche bei stärkerer  
Vergrösserung gleichfalls durchscheinend werden.

In Wasser giebt die Asche von la Cercola 0,69 pCt. lös-  
liche Salze ab, fast nur Sulphate (Spuren von Chloriden), und  
hauptsächlich schwefelsauren Kalk.

Durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure zerfällt die  
Asche in einen zersetzbaren Theil A und einen unzersetz-  
baren Theil B.

Folgendes sind die Mengen derselben, ihre Zusammen-  
setzung und die Gesamtmischung der Asche:

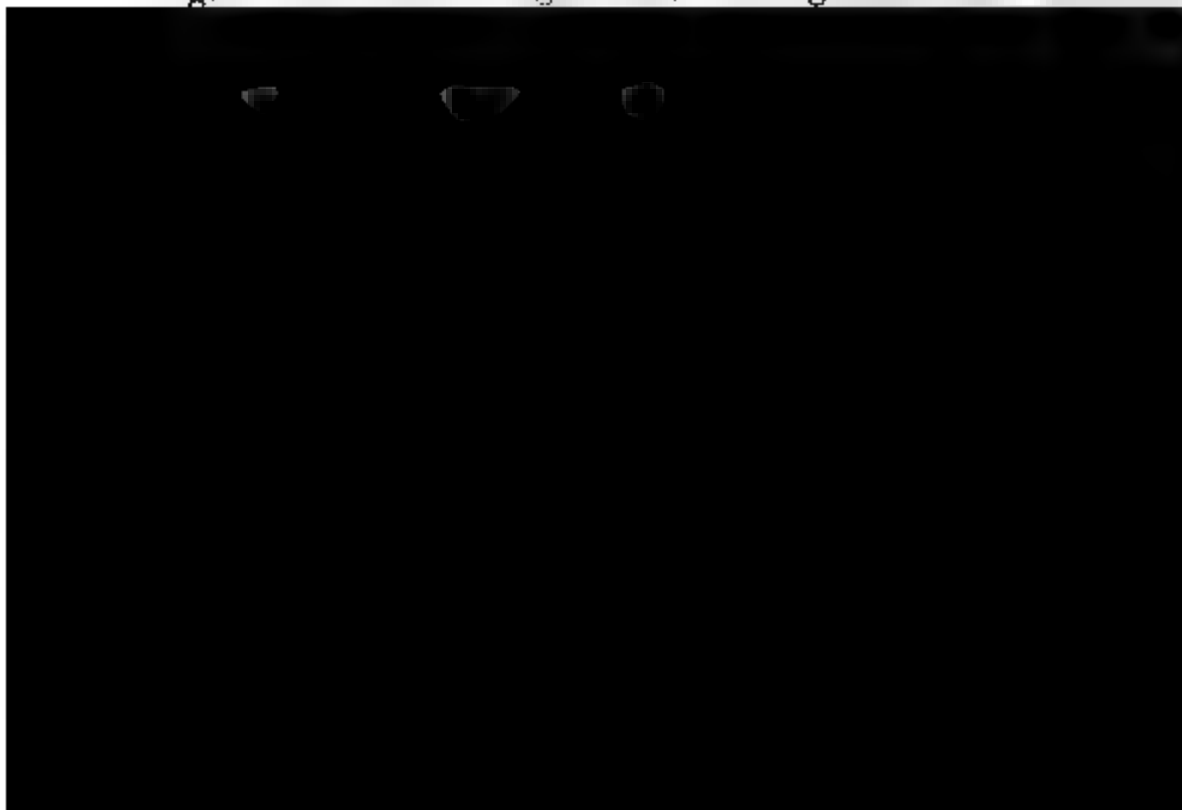
|                |       |   |                     |
|----------------|-------|---|---------------------|
| Lösliche Salze | 0,69  | = |                     |
| A . . . . .    | 68,45 | = | { 6,60 Magneteisen, |
| B . . . . .    | 30,86 | = | { 61,85 Silicate.   |

|                 | A. (Silicate.) | B          |
|-----------------|----------------|------------|
| Kieselsäure . . | 53,26          | 55,41      |
| Thonerde . .    | 18,02          | 8,20       |
| Eisenoxydul . . | 1,03           | 7,36       |
| Magnesia . .    | 3,65           | 10,07      |
| Kalk . . . .    | 8,04           | 19,09      |
| Kali . . . .    | 10,88          | } . Spuren |
| Natron . . .    | 5,12           |            |
|                 | <hr/> 100,00   | 100,13     |

## Asche im Ganzen:

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Kieselsäure . . | 49,15        |
| Thonerde . .    | 13,37        |
| Eisenoxyd . .   | 6,65         |
| Eisenoxydul . . | 5,88         |
| Magnesia . .    | 5,30         |
| Kalk . . . .    | 10,73        |
| Kali . . . .    | 6,55         |
| Natron . . .    | 3,08         |
|                 | <hr/> 100,71 |

Diese Versuche beweisen, dass die Asche nichts als die Lava selbst ist. Wenn der Kaligehalt gar dem Leucit angehörte, was gewiss nicht der Fa



## II. Gneiss und Granit der Alpen.

Von Herrn B. STUDER in Bern.

(Vorgetragen den 13. September 1872 in Bonn)

Hierzu Taf. XXI.

Seitdem DE SAUSSURE und PINI sich über die Structur der s-granitischen Centralmassen unserer Alpen stritten, die Stratification derselben als sedimentäre Schichtung, r als Zerklüftung und Schieferung erklärte, ist die Geo- über diese Frage zu keiner abschliessenden Entscheidung igt. Besonders auch die nach oben auseinander tretende erstellung am Montblanc, St. Gotthard und an anderen ralmassen ist ein nicht gelöstes Räthsel geblieben.

Herr VOM RATH, einer der gründlichsten und geistvollsten ier unserer Alpen, sagt am Schlusse seiner Beobachtungen uellgebiete des Rheines\*): „Der Schichtenfächer des St. hards kann nicht etwa als eine Mulde aufgefasst werden, kann es Niemandem einfallen, denselben etwa als ein abrochenes Gewölbe vorzustellen, dessen riesiger Sattel tört wäre“, und spricht, nach Widerlegung noch anderer ärungen, sich zuletzt dahin aus, der Schluss sei unab- dlich, dass die Tafelstructur des centralen Gneisses keine re Schichtung sei. In gleichem Sinne hatte ich mich 1846 inem Briefe an Prof. MARTINS\*\*) ausgesprochen.

Es ist ein sonderbares Zusammentreffen, dass, beinahe chzeitig, als Herr VOM RATH es als undenkbar bezeichnete, s Jemand den Einfall haben könnte, die Schichtenfächer Ueberreste zerstörter Gewölbe anzusehen, Herr LORY in em klassischen Werke über das Dauphiné\*\*\*) diese Erklärung

---

\*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XIV. 1862.

\*\*) Bullet. de la Soc. géol. IV. p. 212.

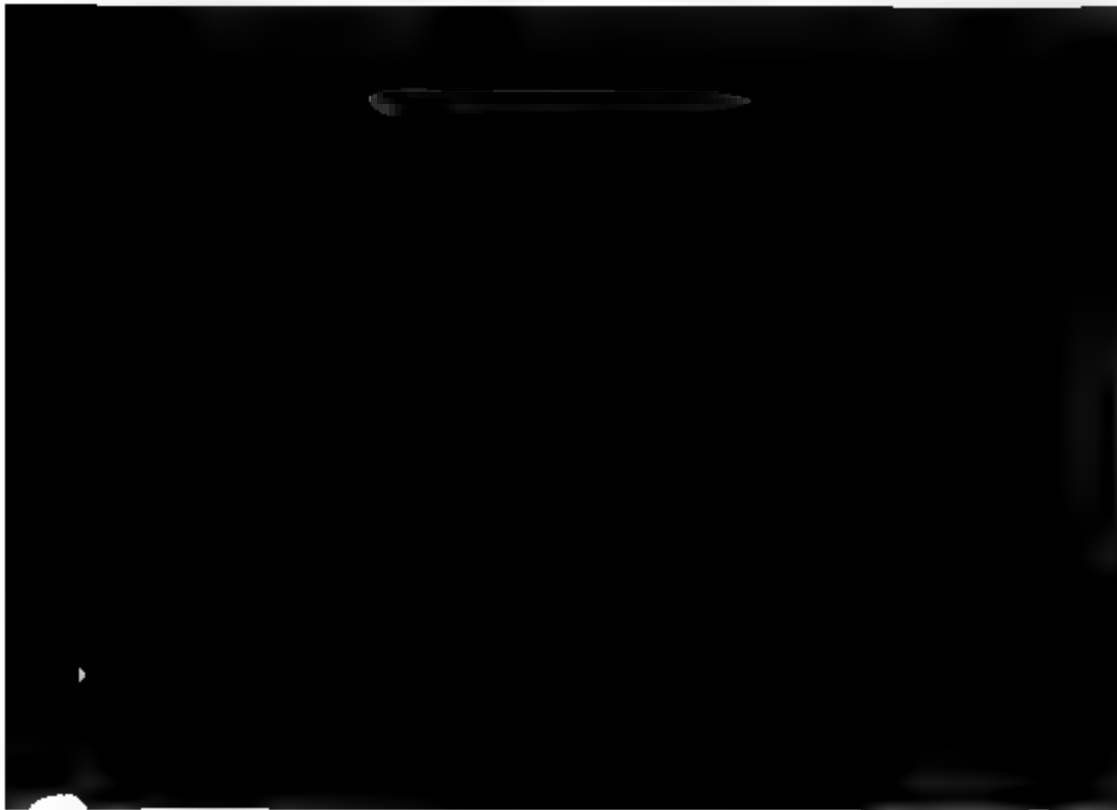
\*\*) Descr. géol. du Dauphiné, 1860. p. 180.



bestimmt und durch eine Zeichnung, Fig. 1, erläutert. In der Tiefe liegenden und durch Erdwärme erweichten krystallinen und granitischen Schichten wären in die Höhe gepresst, und durch seitlichen Widerstand zu Gewölben geworden; in der Höhe, wo der Widerstand fehlte, hätten die Gewölbe sich weiter ausgedehnt, die Schichten nach unten daher eine synklinale Stellung angenommen und die Theile seien zertrümmert und zerstört worden.

Herr A. FAVRE, der sich so grosse und allgemein anerkannte Verdienste um die Geologie von Savoyen erworben hat, ist sehr erfreut, dass es Herrn LORY gelungen sei, die Räthsel der Schichtenfächer endlich zu lösen, und stimmt seiner Erklärung um so eher bei, da sie die Orographische Structur der krystallinen Gebirge in nähere Verbindung mit den Sedimentgebirgen bringe.<sup>\*)</sup> — Dessen Ansicht folgend, entwirft Herr FAVRE das hier in seinen Hauptwiederzugebene Profil der Montblancgruppe<sup>\*\*)</sup>, Fig. 2.

Auch Dr. HEIM, ein jüngerer, talentvoller Geologe aus Zürich, auf den man daselbst grosse Hoffnungen setzt, ist diesen bewährten Vorgängern angeschlossen und Profundierungen über den Gotthard<sup>\*\*\*)</sup> und die Tödiggruppe veröffentlicht, deren Erläuterung auf ähnlichen Voraussetzungen beruht. Auch ihm sind die krystallinen Kerne der Gneissmassen aufgebrochene Gewölbe, Falten in der Erdkruste, welche die ursprünglich horizontal gelegenen krystallinen



lungen selbst so ernste Bedenken gegen die Richtigkeit der versuchten Deutung, dass die Annahme derselben kaum zu empfehlen ist, wir im Gegentheil derselben geradezu widersprechen müssen.

Herr LORY verräth in der Beurtheilung der Protoginstructur einige Unsicherheit. Auf S. 63 seines Werkes lesen wir: „Die wirklichen Protogine sind, wie die wahren Granite, nicht geschichtet (stratifiées); sie sind jedoch im Allgemeinen ziemlich regelmässig, durch ungefähr verticale Ebenen in Tafeln abgesondert, welche der Richtung der Ketten folgen.“ Auf S. 180, der die Fig. 1 entnommen ist, finden wir dagegen als Erklärung derselben: „Diese Fächerstructur zeigt sich häufig in den Granitketten der Alpen; um sie zu begreifen, muss man annehmen, dass die Schichten (couches) der krystallinischen Gesteine, durch sehr energischen Druck gepresst (refoulées), eine stark hervorragende Falte gebildet haben und oben durch übermässige Krümmung zertrümmert worden seien.“

Herr FAVRE scheint mir mit der Berufung auf gefaltete Sedimentgebirge keinen der LORY'schen Theorie günstigen Griff gethan zu haben. Welch greller, auch dem gewöhnlichen Touristen auffallender Contrast zwischen dem Jura und dem alpinen, krystallinischen Hochgebirge! In der ganzen Ausdehnung unserer Centralalpen wüsste ich keine Bergmasse zu nennen, auf welche die von THERMANN\*) so schön entwickelte jurassische Orographie angewandt werden könnte, keine geschlossenen Gewölbe von Granit oder Gneiss, wie man sie nach der Faltentheorie als vorherrschend erwarten müsste, und wie sie, als Kalksteingewölbe, die charakteristische Form der Juraketten bilden, keine gewölbten Granitrücken, die aus einem Mantel jüngerer Schichten emporsteigen, wie die Oolithrücken der Hohenwinde, des Weissensteins, des Chasseral und so viele andere im Jura, keine Circusthäler, die im Jura so häufig durch Auswaschung der nach der Zerstörung der Gewölbe entblösten tiefern Mergel entstanden sind. Selbst in den zwei, die Mittelzone der Alpen begleitenden sedimentären Nebenzonen sind jurassische Gebirgsformen Seltenheiten, und wo sie vorkommen, durch andere Einflüsse entstellt und unklar. Die

---

\*) Soulev. jurass. Mém. de Strassb. 1832.

Vergleichung beider Gebirgssysteme, des alpinen und jurassischen, spricht offenbar nicht zu Gunsten eines ähnlichen Ursprungs.

Nächst dem vermag ich nicht zu begreifen, wie Herr FAVRE die Annahme, dass die Tafeln des Protogins aus horizontaler Lage aufgerichtete Sedimentschichten, der Ueberrest zerstörter Falten seien, mit seinem Profil in Einklang bringen kann. Die jurassischen, Belemniten und Ammoniten enthaltenden Schichten auf dem Gipfel der Aiguilles Rouges liegen horizontal auf den Schichtenköpfen der verticalen Gneissstraten, ebenso diejenigen des Buët und der Fizz. Diese Gneissstraten müssen also vor der Ablagerung der jurassischen, ja sogar vor derjenigen der Anthracitschichten aufgerichtet worden sein und die Sättel ihrer Gewölbe verloren haben, da am Ostfusse des Buët auch Lagen mit Steinkohlenpflanzen unter den Juraschichten liegen. Auf beiden Seiten des Montblanc bedecken aber die tiefsten krystallinen Straten des Schichtenfächers Kalksteine und Rauchwacken, die man allgemein als identisch mit denen der Aiguilles Rouges und des Buët anerkennt. Die Entstehung dieses Schichtenfächers muss also jünger sein, als diese Juraschichten, und die mit ihm in Verbindung stehende Aufrichtung der Gneissstraten kann erst nach der Ablagerung des Jura stattgefunden haben, was mit der früheren Folgerung im Widerspruch steht. Diesen würde auch die Annahme einer zweimaligen Faltung und Aufrichtung der Gneisschichten, die

te, von der Trias aufwärts bis zur Eocänstufe, seien ursprünglich mit allen Krümmungen, Wellenformen, Ueberkippen, die sie jetzt zeigen, auf den Gneiss abgelagert. Man erkennt deutlich die Wirkungen gewaltsamer Störungen und Stösse, welche die Sedimente gefaltet, geknickt, wie ein zugeschlagenes Buch, einen Theil derselben über andere zurückgeworfen haben. Selbst die Oberfläche des Gneisses sieht in mehreren dieser Profile aus wie ein vom heftigsten Orkan aufgewühltes und dann plötzlich erstarrtes Meer, mächtige Massen desselben sind sogar über das Sedimentgebirge hingeworfen worden. In der Schichtung des Gneisses bemerkt man indess von allem diesem Tumult keine Spur, als ob derselbe von dem an seiner Oberfläche stattgefundenen Kampfe nicht betroffen und bereits erstarrt gewesen wäre. Seine Schichten fallen in grosser Regelmässigkeit steil abwärts, viele Stunden nach allen Richtungen anhaltend. Die wenigen Ausnahmen, die Dr. HENRI mit anscheinender Unsicherheit eingezeichnet hat, dürften bei näherer Prüfung wohl wegfallen. Die Annahme einer früheren Erstarrung zeigt sich sofort als unmöglich, wenn man sich das Sedimentgebirge weg denkt und die weit übergebogenen Gneissmassen berücksichtigt, die nur durch das unter ihnen liegende Sediment gestützt werden, wenn man sieht, wie die Sedimente in ihre Schichten genau allen Krümmungen der Gneissoberfläche folgen, wenn man sich endlich fragt, woher denn alsdann der Gneiss aus, durch welche Kräfte als durch die von ihm ausgehenden Pressungen die wundervollen Krümmungen des Sediments bewirkt worden sein könnten.

Dieselbe Erscheinung ist uns aber auch in Savoyen entgegengetreten. Auch hier fanden wir nur das Sedimentgebirge zertrümmert oder zu Mulden gekrümmt, die Stratification des Gneisses und Protogins von Allem, was an ihrer Oberfläche vorgegangen ist, unabhängig.

Vollkommen klar und gegen jeden Einwurf gesichert zeigt sich aber die sich constant parallel bleibende Stratification des Gneisses über wie unter dem Kalk, unabhängig von der Gestaltung seiner Grenzfläche gegen denselben, im Berner Oberland, und zugleich erkennt man hier, dass es nur der Gneiss gewesen sein kann, der dem mit ihm in Berührung stehenden Sediment seine gegenwärtige Lage und Gestalt gegeben hat.

Zeichnungen und Beschreibungen dieser Verhältnisse, von der Jungfrau, vom Mettenberg, Wetterhorn, Urbachthal, Laubstock, Pfaffenkopf, sind längst von mir und ESCHER\*) bekannt gemacht worden, und Thatsachen, die von Lauterbrunnen bis nahe an die Reuss sich wiederholen, dürfen wohl nicht als „ganz locale, sonderbare Lagerungsverhältnisse“ unbeachtet bleiben, es sind bis jetzt unwiderlegliche Beweise, dass die Stratification des Gneisses unserer Hochalpen nicht als Schichtung aufzufassen sei, dass PINI gegen DE SAUSSURE Recht behalte, dass von granitischen und gneissischen Falten und Schichtengewölben nicht die Rede sein könne. In den letzten Jahren noch hat Herr VON FELLENDERO auf seinen kühnen Wanderungen im bernischen Hochgebirge unsere Beobachtungen ergänzt durch eine nähere Untersuchung des Mönchs. Der Gipfel des Mönchs ist Gneiss, wie der der Jungfrau, vertical oder steil S. fallend stratificirt. Während aber im Roththale an der Jungfrau nur am Ende umgebogene Kalksteinkeile in den Gneiss eindringen, durchsetzt ein solcher den Gneiss vollständig und trennt den Gneiss des bei 400 M. hohen Gipfels von dem tiefern, der mit ihm dieselbe Stratification theilt. In Fig. 4 habe ich versucht, durch etwas coulissenartige Verschiebung, die Verhältnisse am Mettenberg, am Mönch und an der Jungfrau in derselben Zeichnung zu vereinigen. Wahrscheinlich ist auch der Kalk des Mönchs ein von dem nördlich vorliegenden Kalkgebirge eindringender Keil, gleich demjenigen der Jungfrau, dessen südlich dem Laubstockstetzer angehört.



Sie sind es, die ESCHER und andere Geologen abgeschreckt haben, ihnen beizupflichten. Es scheint indess keine Nothwendigkeit, die für unsern Hochgebirgsgneiss geltenden Schlüsse auf alle Gneisse und krystallinischen Schiefer auszudehnen. Vielleicht lassen sich auch, wie schon SHARPE annahm, viele Einlagerungen nach den zerquetschten und weit ausgezogenen Petrefacten und der von NAUMANN hervorgehobenen Streckung, als zu dünnen Platten zusammengepresste Sedimente deuten. Es darf endlich nicht übersehen werden, dass, besonders in den mehr granitähnlichen Partien der Centralmassen, die verticale Schieferung und Fächerstructur keineswegs so ausschliesslich herrschend ist, wie gewöhnlich angenommen wird. Schon von BUCH hat auf die convex schalige Structur des Granits an der Grimselstrasse aufmerksam gemacht, und leicht liessen sich andere Beispiele anschliessen. Häufiger noch ist die Steinart in horizontale Bänke zerklüftet, die auch schon als wahre Schichten angesehen worden sind. Beachtenswerth ist ferner, dass in der Nähe der Kalkgrenze das krystallinische Gestein, oft bis mehrere Fusse oder Meter von derselben entfernt, keine Schieferung oder Zerklüftung wahrnehmen, und nur allmählig die verticale Gneissstructur hervortreten lässt. In mehreren Centralmassen endlich zeigt sich die synklinale Fächerabsonderung vorzüglich an den tieferen Abhängen deutlich und constant, während in dem mittleren höheren Gebirge das Fallen um die Verticale herum schwankt und zuweilen den Eindruck erzeugt, es seien zwei oder mehrere Fächer zusammengepresst worden.

---

## 12. Die Juraschichten von Bramsche, Wester-Cappeln und Ibbenbüren.

Von Herrn W. TRENNER in Osnabrück.

Die vorliegende Arbeit bildet gewissermaassen eine Fortsetzung unserer in dem „ersten Jahresberichte des naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück“ (1872 pag. 17—57) veröffentlichten Abhandlung: „Die jurassischen Bildungen der Umgegend von Osnabrück.“ Zum Verständniss der hier vorliegenden Arbeit ist allerdings eine nähere Kenntnissnahme jener Abhandlung nicht unbedingt nöthig, dürfte jedoch für den Leser, dem dieselbe nicht bekannt geworden und dem dennoch eine Gesamtanschauung der hiesigen geognostischen Verhältnisse wünschenswerth erscheint, entschieden Berücksichtigung verdienen, weshalb wir hier vorab auf die Hauptresultate unserer daselbst niedergelegten Forschungen noch einmal in möglichster Kürze zurückkommen.

Wir haben es (l. c. pag. 25) bereits ausgesprochen, dass die in dem Osnabrücker Thale auftretenden Juraschichten als „Reste und Fetzen früherer umfangreicher Bildungen anzusehen

*Trochus imbricatus* QU.  
*Gresslya elongata* A. ROEM.  
*Pecten aequivalvis* SOW.  
     „ *priscus* SCHLOTH.  
*Inoceramus ventricosus* SOW.  
*Limaea acuticosta* GOLDF.  
*Leda subovalis* GOLDF.  
     „ *complanata* GOLDF.  
*Arca Münsteri* GOLDF.  
*Rhynchonella variabilis* SCHLOTH.

In einem Eisenbahneinschnitte bei Hörne waren die Posidonienschiefer mit

*Ammonites borealis* v. SEEB.  
     „ *radians compressus* SCHLOTH.  
*Avicula substriata* MUNST.  
*Inoceramus amygdaloides* GOLDF.  
     „ *undulatus* ZIET.  
*Posidonomya Bronnii* VOLTZ

geschlossen. Sie stehen auch bei der KRAMER'schen Ziegelfabrik an.

Eine Brunnengrabung in Hörne ergab, von den in der Gegend stehenden Posidonienschiefern nach oben, blaugraue Lieferthone der Polyplocusschiefer mit

*Ammonites Aalensis* ZIET.  
*Belemnites subclavatus* VOLTZ  
*Gresslya unioides* A. ROEM.  
     „ *exarata* BRAUNS  
     „ *obducta* PHILL.  
*Nucula Hammeri* DEFR.  
*Trigonia striata* SOW.  
*Leda aequilatera* DUNKER u. KOCH  
*Corbula cucullaeaeformis* DUNKER u. KOCH  
*Astarte pulla* ROEM.  
*Lucinopsis trigonalis* QU.  
*Cucullaea cancellata* PHILL.  
*Cardium striatulum* PHILL.  
*Pholadomya transversa* v. SEEB.  
*Inoceramus polyplocus* F. ROEM.



*Pecten lunaris* ROEM.  
*Cypricardia cancellata* GOLDF.  
*Cardinia* sp.  
*Pinna folium* YOUNG u. BIRD  
*Pholadomya ambigua* SOW.  
       "      *decorata* QU.  
*Modiola* sp.  
*Isocardia bombax* QU.  
*Leda Galathea* D'ORB.  
*Cucullaea Münsteri* GOLDF.  
*Rhynchonella variabilis* SCHLOTH.

Diese Fauna charakterisirt die Zone des *A. Davoei* S  
 Die Schichten fallen mit circa 20—25° nach Norden ein.

Auf diesen Schichten lagern nordöstlich vom Einschn  
 die Polyplocusschiefer mit

*Ammonites opalinus* REIN.  
*Belemnites giganteus* SCHLOTH.  
       "      *opalinus* QU.  
       "      *subclavatus* VOLTZ  
*Pecten pumilus* LAM.  
*Gresslya obducta* PHILL.  
       "      *donaciformis* GOLDF.  
       "      *unioides* ROEM.  
*Pholadomya transversa* SEEB.  
*Inoceramus polyplocus* F. ROEM.



auf die von CREDNER aufgestellte Zone der *Pholadomya tata* hinzudeuten scheinen.

wähnung verdienen hier noch die von uns beobachteten, oben einfallenden Schichten des sogenannten „Teufelsfens“, eines kleinen Thalrisses nördlich vom Bahnhofe, also an der Südseite des Wesergebirges.

Unter ihnen stehen im Liegenden die Davoeischichten, dann folialtheenthone mit *A. margaritatus* und *spinatus*, darauf Lössschiefer mit zahlreichen Versteinerungen. Etwa in der Mitte des Thalrisses stehen unmittelbar im Hangenden darüber zarteren gelbgraue und bräunliche Thone, in welchen kleine Brocken eines hellen Kalksteins vorkommen mit *planus* und *radians* SCHLOTH. Noch weiter nördlich folgen die Polyplocusschiefer, an welche sich, wie bei Osterode, die Parkinsonierschichten schliessen, die oben am Übergang der Kette vom Oxfordsandstein überlagert werden.

In einer Thongrube des Ruller Bruches haben wir noch die Amaltheenthone mit *A. margaritatus* und *spinatus* nachgewiesen.

Was nun unsere Artbestimmung anlangt, so haben wir (c. pag. 51) darüber ausgesprochen, warum wir mehrten nach ihrer älteren Beschreibung aufgeführt haben. Vielleicht selbst konnte das keinen Eintrag thun; für die Richtigkeit der Artbestimmung war es vielleicht förderlich.

Herr Dr. BRAUNS war so freundlich, unsere gesammelten Muscheln einer eingehenden Kritik zu unterwerfen, wofür wir dankbar verpflichtet sind.

Wir geben im Nachstehenden eine Uebersicht seiner Bemerkungen:

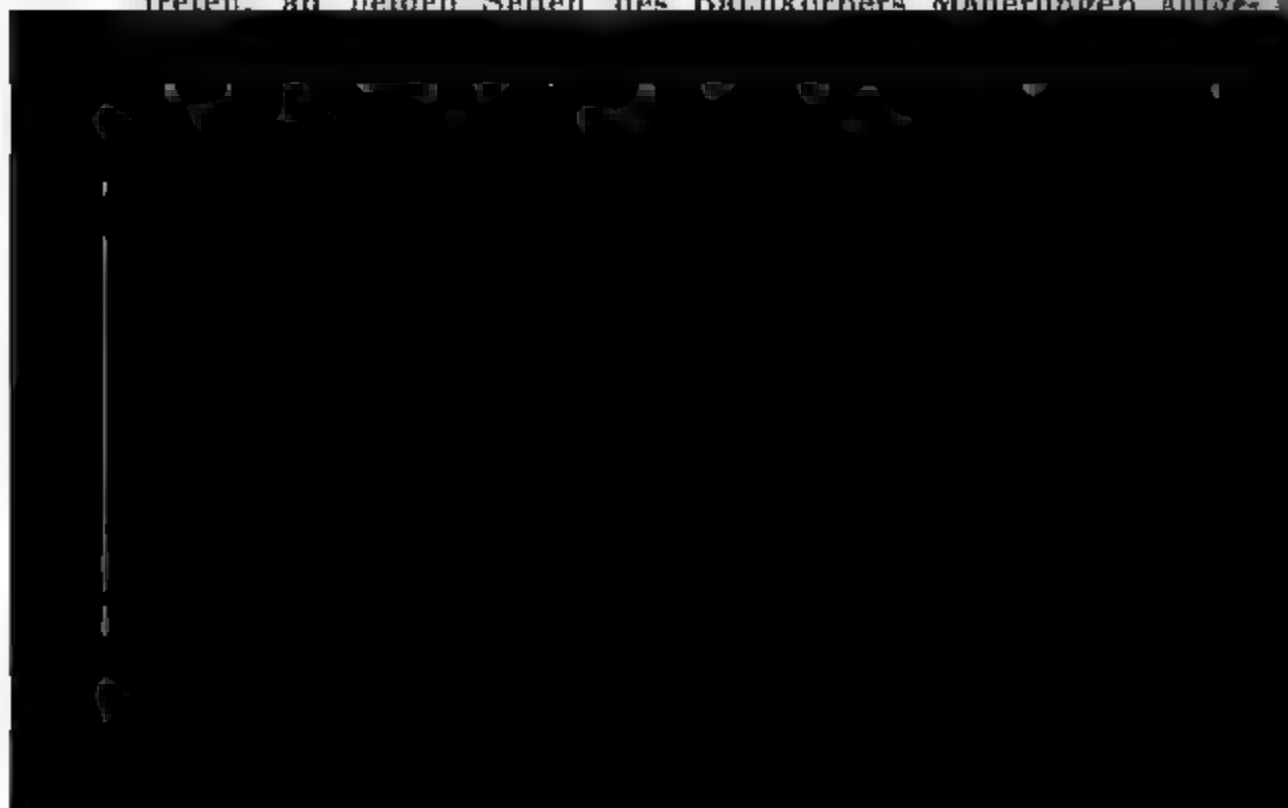
| Unsere Bestimmungen.                    | Bestimmungen d. Hrn. BRAUNS.        |
|---|-------------------------------------|
| <i>Mya Aalensis</i> ZIET. . . . .       | <i>A. opalinus</i> REIN.            |
| <i>radians compressus</i> SCHL. . . . . | „ <i>elegans</i> SOW.               |
| <i>bifurcatus</i> ZIET. . . . .         | „ <i>Garantianus</i> D'ORB.         |
| <i>Murchisoni</i> SOW. . . . .          | „ <i>opalinus</i> REIN.             |
| <i>Mya imbricatus</i> QU. . . . .       | <i>Turbo marginatus</i> ZIET.       |
| <i>Mya amygdaloides</i> GOLDF. } .      | <i>I. dubius</i> ZIET.              |
| <i>undulatus</i> ZIET. }                |                                     |
| <i>Mya ambigua</i> SOW. . . . .         | <i>Ph. decorata</i> QU.             |
| <i>Mya bombax</i> QU. . . . .           | <i>Astarte striatosulcata</i> ROEM. |

Hierzu bemerken wir noch, dass Herr BRAUNS den von uns aus den Davoeischichten des Vehrter Einschnittes (l. c. pag. 43) aufgeführten *A. Normanianus* D'ORB. für einen verschwemmten *A. subradiatus* Sow. anspricht. Desgleichen haben sich die (l. c. pag. 28) aufgeführte *Natica* als eine *Parpurina* und die (l. c. pag. 30) genannte *Pleuromya* als eine verschwemmte *Thracia Rosmeri* DUNKER und KOCH herausgestellt. Die von uns (l. c. pag. 44) mit aufgeführte *Modiola* (*millana* Sow.?) hält Herr BRAUNS für eine *M. elongata* DUNKER.

Seit Veröffentlichung unserer Arbeit über die hiesigen Juraschichten haben nun die Bahnarbeiten bei Vehrte und Ostercappeln manches Neue zu Tage gefördert, das wir hier, zur Vervollständigung unserer vorstehenden Skizze, nachtragen müssen.

### Nachträge.

Im Vehrter Einschnitt worden, um Rutschungen der aus lockerem Diluvialsande bestehenden Böschungen entgegen zu treten, an beiden Seiten des Balukörpers Mauerungen auf-



Bivalven können allerdings nichts entscheiden, weil sie in die Amaltheenthone hindurchgehen.

Die erschlossenen Schichten gehören also den unteren Lias an.

Aus den Davoeischichten haben wir nachzutragen:

*Belemnites compressus* STAHL

*Pecten priscus* SCHLOTH.

Im „Teufels Backofen“ sind durch Herrn GÖSLING's Arbeit grössere Aufschlüsse gemacht worden. Im Hangenden blauschwarzen Davoeithone ist ein Einschnitt behufs Anlegung eines Schienenstranges ausgeführt, der graugelbe, milde eisenreiche Schieferthone mit Sphärosideriten in einer Mächtigkeit von 5 M. aufgeschlossen. In diesen Schieferthone fand sich *Ammonites spinatus* BRUG., der möglicherweise auf die obere Partie der Amaltheenthone hinweisen würde.

Aus dem Posidonienschiefer derselben Localität tragen wir noch nach:

*Ammonites communis* SOW.

„ *borealis* v. SEEB.

*Avicula substriata* MUNST.

Der erstgenannte Ammonit kommt massenweise, aber stets zertrümmert vor. Von *A. borealis* haben wir nur ein Exemplar gefunden.

Die Jurensisschichten (l. c. pag. 46) haben noch geliefert:

*Ammonites jurensis* ZIET.

*Gresslya unioides* ROEM.

Den von uns aus dieser Schicht aufgeführten *Ammonites communis* v. SCHLOTH. hält BRAUNS, der die Originalstücke in unserer Sammlung sah, für *A. Aalensis* ZIET.

In den Parkinsonierschichten des Capellenberges bei Ercappeln haben wir ein deutliches Exemplar von *Ammonites subradiatus* Sow. gefunden.

Der weiter östlich vom Schwagsdorfer Einschnitt gelegene Einschnitt zeigt die oberen Virgulaschichten erschlossen, bestehend aus blauschwarzen, von Kalkspathschnüren durchsetzten Kalken und graugelblichen, theils sandigen Mergeln.

In den Kalken fand sich *Ammonites Gravesianus* n<sup>o</sup> von welchem zwei ausgezeichnet erhaltene Exemplare liegen.

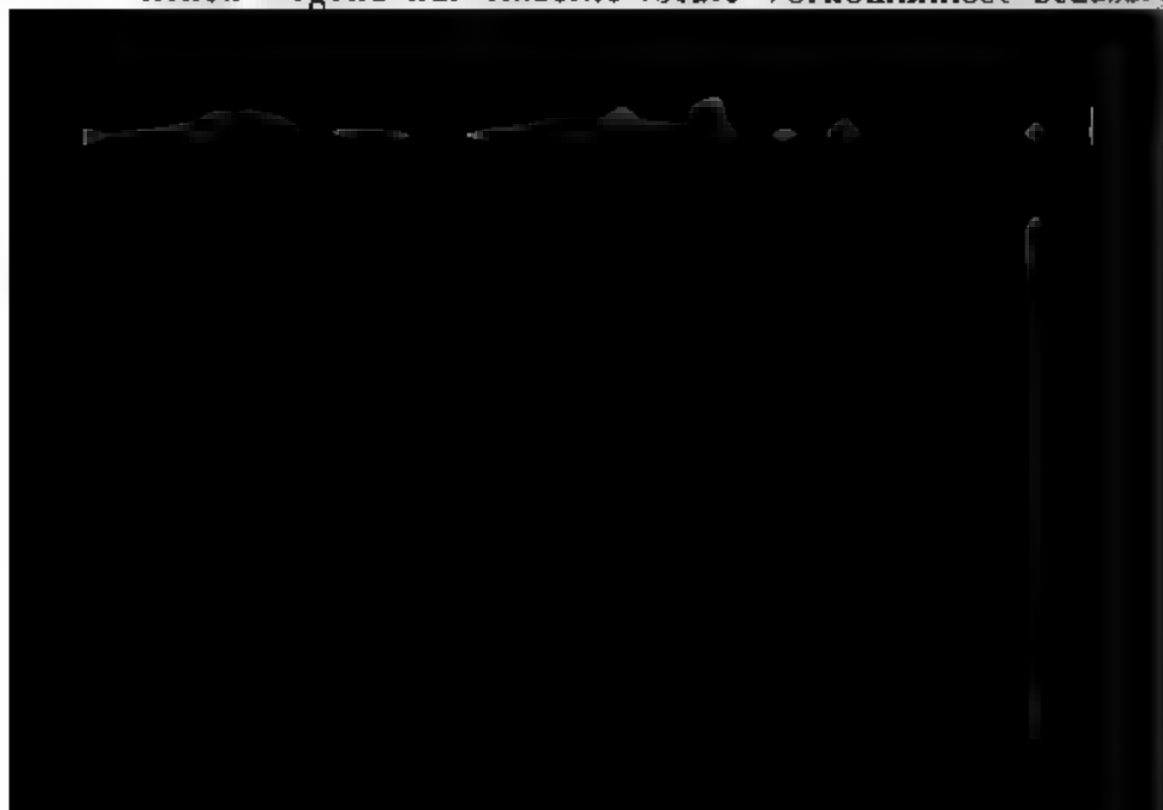
In den Mergelschichten tritt *Exogyra virgula* auf.

#### V. Die Juraschichten von Bramsche.

In unserem ersten Berichte haben wir die geognostischen Verhältnisse der Weserkette bis in die Gegend von Engter geschrieben. Es erübrigt nun noch, dass wir das westliche Ende derselben vom Engter Querrisse an bis in die Gegend von Ueffeln näher kennen lernen.

Von Ostercappeln nach Westen hin zeigt die Kette eine orographische und geognostische Eigenthümlichkeit.

Während nämlich von der Porta her bis Ostercappeln die Schichten des unteren Jura und die des mittleren bis zu den Parkinsonierschichten in der Kette dominiren und die oberen sich auf die nördlichen Vorhögel beschränken, so von Ostercappeln an die erstgenannten Schichten mehr nach Süden zurück und verschwinden bald gänzlich; die letztgenannten dagegen drängen sich bis auf die Höhe des Kammes nach Süden vor, weichen dann von Engter an wieder nach Norden zurück, und es treten nun in der Kette die Ornatenthons- und Hersumer Schichten als dominirend auf, von denen in der nördlichen Gegend nur einzelne locale Vorkommnisse bekannt



den derselben stehen quarzitische Schichten, die in einem massen Bruche oben am nördlichen Einhänge dicht rechts in Wege in ziemlicher Mächtigkeit auftreten. Von Versteinerungen ist freilich keine Spur darin, aber man überzeugt sich bald, dass derartige Schichten in den Schichten-  
 öfen des Kimmeridge bei Ostercappeln nicht vertreten sind. Parkinsonsandsteine können es auch nicht sein. Sie fallen mit  $30^{\circ}$  nach Norden ein.

Weiter nach Westen sind diese Quarzfelsschichten oben der Borgwedder Egge an der von Osnabrück nach Venne führenden Landstrasse aufgeschlossen. Nach A. ROEMER soll diesen Schichten *Rhynchonella spinosa* v. SCHLOTH. häufig vorkommen. Ausser einer nicht bestimmbar *Nucula* haben wir aber hier keine Versteinerungen gefunden.

Von der Borgwedder Egge an gabelt sich der Gebirgszug in zwei Arme, welche parallel westlich streichen und sich erst bei der Schlepptruper Egge wieder vereinigen. Beide Ketten umschliessen eine deutlich ausgeprägte Mulde, die vordem wahrscheinlich einem Gebirgssee als Becken diente, der sich später durch einen Querriss der nördlichen Kette an der Schlepptruper Egge bei Engter entleerte.

Die nördliche dieser beiden Ketten ist zusammengesetzt aus den Oxford- und Kimmeridgeschichten. Sie übernimmt von der Borgwedder Egge an gleichsam die Rolle der Hauptkette, die in westlicher Richtung bis über Bramsche hinaus fortstreicht. Zwischen der Penter Egge und der Laerberger Egge liegt wieder ein bedeutender Querriss, durch welchen die Hase in das nördliche Flachland tritt. Während nun die Hauptkette mit der Laerberger Egge ihr Ende erreicht, reicht von Bramsche ab noch ein Ausläufer in nordwestlicher Richtung auf Ueffeln zu, wo derselbe sich nördlich wendet und in den Hügeln bei Merzen allmählig verschwindet.

Die südliche Kette ist aus den Schichten des unteren und mittleren Jura bis zu den Parkinsonschichten zusammengesetzt, die übrigens nur an wenigen Stellen zu Tage treten. In Vehrter Bruche erscheinen die Polyplocusschiefer; bei Icker und im Ruller Bruche sind Aufschlüsse des Amaltheenthones. In Vossberge erscheinen die Polyplocusschiefer zum letzten Male und vom Lias und von den Parkinsonschichten ist hier bereits keine Rede mehr. Alle diese Schichten sind von hier

ab ein für alle Mal aus dem Bereiche der Kette verschwunden. Vom Vossberge an, wo sich die südliche Kette wieder an die nördliche legt, ist die ganze Vorstufe nach Westen hin überall von Diluvialsand und Moor bedeckt und es finden sich nirgends anstehende Schichten. Wenn die Schichten von den Parkinsonschichten abwärts überhaupt hier noch vorhanden sind, so stecken sie gewiss in bedeutender Tiefe. Der auf der v. DECHEN-ROEMER'schen Karte bis an's Ende der Penter Egge fortgeführte Liasstreifen hat demnach durchaus keine Berechtigung und muss künftig gestrichen werden.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen liegt uns hier ob, die Schichten der westlichen Weserkette vom Vossberge an ausführlicher zu beschreiben.

Wie bemerkt, treten am Vossberge die Polyplocusschiefer zum letzten Mal zu Tage. Sie sind gleich westlich an der Strasse ziemlich gut erschlossen und führen riesige Exemplare des *Inoceramus polyplocus* F. ROEM. Ausser einer *Gresslya*, welche zwischen der *G. ventricosa* v. SEEB. und der *G. complanata* v. SEEB. zu stehen scheint, kommt nichts weiter vor.

Die Angabe v. SEEBACH's (Hann. Jura pag. 38), dass am Vossberge die Coronatenschichten anstehen sollen (vergl. F. ROEM. die Jura-Weserk. pag. 665) findet bereits in unserem ersten Bericht (l. c. pag. 48) ihre Widerlegung.

Geht man vom Vossberge ab auf der Landstrasse nach Engter weiter bis dahin, wo dieselbe den Südostfuss der Schlenntruper Egge berührt, so findet man etwa hundert

*Trigonia elongata* LYC.

*Rhynchonella varians* SCHLOTH.

*Gryphaea dilatata* Sow. war nicht aufzufinden.

Der Aufschluss dieser Schichten ist ein sehr mangelhafter und lässt über Fallen und Streichen keine sicheren Ermittlungen zu. Umsomehr muss man sich wundern, dass v. SEEBACH bei seiner damaligen Anwesenheit sich nicht davon überzeugt hat, dass dies in der westlichen Weserkette nicht der alleinige Aufschlusspunkt dieses Niveaus ist, sondern dass die identen Schichten, wie wir nunmehr constatiren können, vom Penter Knapp bis zum äussersten Westende der Kette so bedeutend entwickelt und gut erschlossen sind. Wir kommen weiter unten darauf zurück.

Gleich im Hangenden der oben beschriebenen Schichten stehen gelbgraue, quarzitishe, sehr feste Sandsteine an. Sie sind nicht nur unten am Ostfusse der Schlepptruper Egge, dicht neben der Strasse anstehend, sondern sie sind sowohl an der Ostseite des Engter Querrisses, sowie an dem Nordabhange der Schlepptruper Egge sehr gut aufgeschlossen. An letztgenannter Stelle ist ein grosser Steinbruch, welcher die ganze Mächtigkeit der Schichten (circa 12 M.) zeigt. Man darf hier nicht übersehen, dass die mit 30° nach Norden fallenden Bänke der Quarzfelschichten bereits unten schon mit gelblichen und grünlichbräunlichen Mergelzwischenlagen wechseln, die nach oben hin immer mehr überhand nehmen und schliesslich das Hangende bilden. Dieselben Verhältnisse kehren nämlich nach Westen hin wieder und werden uns später Veranlassung geben, sie als Argument für die Abgrenzung der Oxfordschichten nach oben hin zu benutzen.

Die Sandsteine führen undeutliche und nicht bestimmbare Pflanzenreste, sonst aber nichts weiter. Sie sind übrigens von den beschriebenen Schichten am Schwagsdorfer Wege und an der Borgwedder Egge petrographisch nicht zu unterscheiden.

Weiter nach Engter zu treten die Kimmeridgeschichten auf, welche die ganze Hügelgruppe zwischen diesem Orte und Venne zusammensetzen. CREDNER hat sie bereits erschöpfend beschrieben. Vom Engter Querriss an nach Westen hin weichen diese Schichten von dem Nordabhange der Weserkette noch auffallender als früher zurück. Erst an der Nordseite des Penter Knapp treten sie noch einmal höher an die Erhebung



hinan. Auch hier bei Stobe hat sie CASDNER eingehend beobachtet. Jenseits, am linken Hasenfer, findet man nichts mehr vom Kimmeridge.

Von jetzt an haben wir es also ausschliesslich mit den Oxfordschichten zu thun. Den besten Anschluss findet man am Penter Knapp, wo zu beiden Seiten der von Osnabrück nach Bramsche führenden, das Gebirge bis zu 10 M. Tiefe durchschneidenden Landstrasse vortreffliche Profile zu beobachten sind. Sämmtliche Schichten fallen unter  $28^{\circ}$  normal nach Norden ein. Das Profil an der Ostseite der Strasse ist das instructivste. Die Schichtenfolge stellt sich hier von unten nach oben also dar:

1. Sehr fette, gelbe Thone von unbestimmter Mächtigkeit ohne Versteinerungen. Sie werden nach oben hin allmählig kalkig und geben in einen festen Schiefer über, der sich von den untersten Lagen der folgenden Schicht nicht unterscheiden lässt.

2. Grauschwarze, sandige Kalkmergelschiefer, stark zerklüftet. In den unteren Lagen sind sie mehr thonig. Weiter oben werden sie mehr fester, sandiger und kalkreicher. Die mittleren Lagen sind am kalkreichsten. Nach oben hin verliert sich allmählig der Kalkgehalt, die Schichten werden quarziger und gehen endlich in den Quarzfels der folgenden Schichten über. Ihre Fauna ist eine sehr reiche, leider ist aber fast alles verdrückt und schlecht erhalten. Wir können als von

*Cypriocardia acutangula* PHILL.

*Posidonomya Buchii* ROEM.

*Trigonia elongata* LYC.

*Rhynchonella varians* v. SCHLOTB.

In den oberen Lagen dieser 6 M. mächtigen Schiefer kann Bruchstücke eines grossen Ammoniten vor, dessen Seiten oben und unten mit starken Dornen besetzt sind. Es sind also Bruchstücke von Wohnkammern und fehlen also die Decken. Nach unserer Ansicht gehören die Stücke dem *A. athleta* PHILL. an. BRAUNS stellt sie zu *A. perarmatus* Sow. Ob das Stück, das er gefunden, innere Windungen hat, wissen wir nicht. Sie allein könnten entscheiden (vergl. BRAUNS Mittl. Jura pag. 164 u. 165), da die Rippen derselben bei *A. perarmatus* ungespalten, bei *A. athleta* gespalten sind. Die BRAUNS'sche Bestimmung ist uns insofern bedenklich, da in der Gemeinschaft dieser grossen äusseren Windungsstücke sehr häufig innere Windungen des *A. athleta* vorkommen. Dahingegen ist uns bei unserer wiederholten Durchforschung der Schiefer nicht niemals eine innere Windung des *A. perarmatus* vor die Augen gekommen.

3. Quarzfelsartige, sehr feste Sandsteine, die in Bänken von 1—2 M. mit Zwischenlagen von gelblichen, grünlich braunen Mergeln wechseln. Die unteren Lagen sind kieselieferartig und dunkel, auf den Schichtungsflächen von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt. Nach oben hin nehmen sie eine lichtere Färbung an. Hin und wieder treten zwischen den Schichten krystallinische Quarzmassen auf. Mächtigkeit 10 M.

4. Milde, leicht zerfallende gelblich graue, grünlich braune und rothe Mergel, wie sie als Zwischenlagen in den vorigen Schichten vorkommen. Je mehr der Sandstein nach oben hin zurücktritt, desto mächtiger werden sie und bilden endlich allein das Hangende der ganzen Schichtenreihe. Diese Schichten setzen fort bis an den Nordabhang des Penter Knapp, wo sie von den Kimmeridgeschichten überlagert werden. Die Mächtigkeit dieser Mergelschichten mag an circa 60 M. betragen.

Vergleicht man nun dieses Profil mit dem von F. ROEMER (c. pag. 664) gegebenen, so fällt zunächst auf, dass dieser Autor unsere Schichten No. 1 und 2 gänzlich übersehen hat.

Er lässt die Schichtenreihe von unten gleich mit den 40' mächtigen „Quarzfelsartigen Schichten“ beginnen, welche er den Parkinsonschichten des Capellenberges bei Ostercappeln gleichstellt. Er legt die obere Grenze dieser Schichten mitten in No. 3 unseres Profils hinein und zwar dahin, wo die Mergelzwischenlagen anfangen mächtiger zu werden. Von hier an nach oben bis No. 4 unseres Profils lässt er noch 3 Schichtenabtheilungen folgen: „10' mächtige, gelblich braune Thonmergel, 8' mächtigen, festen braunen Sandstein und 8' mächtige, dünngeschichtete, sandigthonige Mergel.“ Diese Schichten (also die obere Hälfte von No. 3 unseres Profils) stellt er in den Kimmeridge, desgleichen die sämtlichen Mergelschichten, welche weiter im Hangenden stehen.

CREDNER (l. c. pag. 135) führt im Liegenden des Einschnittes allerdings „schwarze Schiefer des braunen Jura“ an, er lässt sich aber über deren besondere Niveaustellung nicht weiter aus. Ebenso wenig berichtigt er die irrige ROEMER'sche Deutung unserer Schicht No. 3. Wenn er, wie man annehmen muss, mit dieser einverstanden ist, so würden die „schwarzen Schiefer“ in die untere Parkinsonierzone oder noch tiefer zu stellen sein. Seine Gliederung stimmt sonst auch mit der ROEMER'schen überein und spricht er gleichfalls sämtliche Schichten von der Mitte unserer Schicht No. 3 nach oben hin für Kimmeridge an.

Merkwürdig und auffallend bleibt es zunächst, dass gerade die unter No. 2 unseres Profils bezeichnete Schicht, die hier

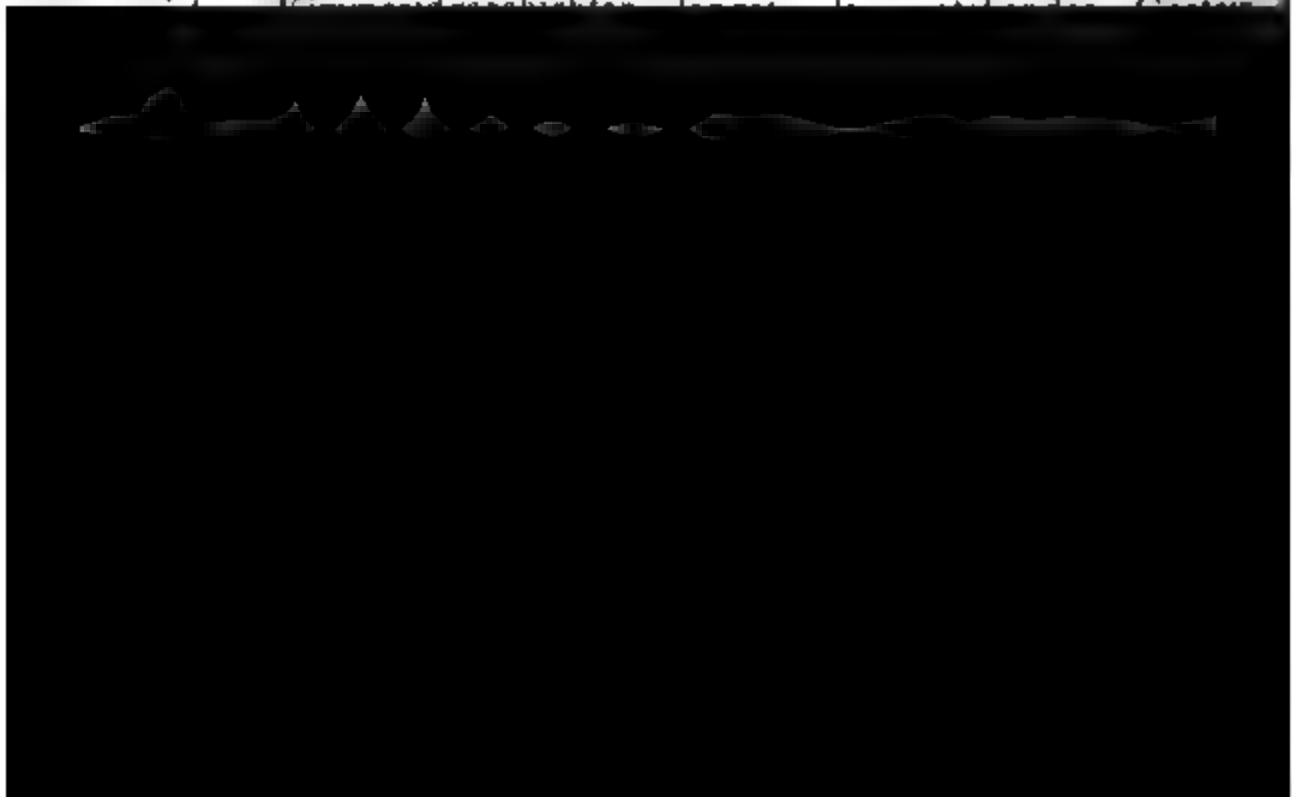
hier ihre höchste Entwicklung. Wollen wir die von BRAUNS (l. c. pag. 77) empfohlene Zweitheilung der Ornatenzone adoptiren, so würde unsere Schicht No. 2 der oberen Abtheilung derselben, der „Zone des *Ammonites Lamberti*“, entsprechen. Dieser Ammonit kommt in der Schicht sehr häufig vor, während der *A. cordatus* nur ein einziges Mal gefunden wurde. Der Erstere erreicht hier ohne Zweifel seine höchste verticale Verbreitung, der Letztere tritt zuerst auf den Schauplatz. OPPGL's Bemerkung (Juraform. pag. 617), dass *A. Lamberti* da ausstirbt, wo *A. cordatus* beginnt, wäre also auch für die hiesigen Verhältnisse zutreffend. — Nach BRAUNS soll *Nucula Caecilia* in der unteren Ornatenzone am häufigsten auftreten. Hier kommt sie auch in der oberen sehr häufig vor. Die unter No. 1 unseres Profils verzeichnete Schicht könnte möglicherweise (nach BRAUNS) der unteren Ornatenzone, der „Zone des *Ammonites Jason*“, entsprechen; doch kann darüber nicht entschieden werden, weil Versteinerungen fehlen.

Dr. BRAUNS, dem unser Profil vorlag und der die Schichten des Penter Knapp darnach persönlich untersuchte, will unsere Schicht No. 2 nicht geradezu in die obere Abtheilung der Ornatenzone stellen. Er ist vielmehr der Ansicht, dass hier die Ornatenthone und Hersumer Schichten mit ihren beiderseitigen Charakteren ineinander verschmolzen seien und dass man demnach die Schicht als eine „Uebergangszone“ zwischen beiden Niveaus ansprechen müsse. Mit Ausschluss des *Ammonites perarmatus*, der uns noch problematisch scheint, sind übrigens in der verzeichneten Fauna die dem Ornatenthone ausschliesslich angehörigen Arten als specifisch leitend weit wichtiger als diejenigen verzeichneten Arten, welche auch in dem höheren Niveau, den Hersumer Schichten, auftreten. Uebrigens constatirt die Ansicht des Herrn BRAUNS auf das Bestimmteste, dass von einer scharfen Grenze zwischen den beiden genannten Schichtencomplexen nicht die Rede sein kann.

Dass unsere Schicht No. 3 den Hersumer Schichten gleichzustellen, ist ausser Zweifel. Sie ist allerdings völlig versteinerungsleer; doch treffen wir die identen Schichten später bei Westercappeln und Ibbenbüren wieder, wo sie sich durch Versteinerungen genügend ausweisen.

Die Mergelschichten No. 4 wurden, wie bemerkt, von

F. ROMER und CREDNER in den Kimmeridge gestellt. Da auch hier alle Versteinerungen fehlen, so können allein die Lagerungsverhältnisse entscheiden. Diese zeigen aber entschieden eine sehr innige Verbindung der Mergel mit den Sandsteinen der Hersumer Schichten. Die Mergel beginnen nämlich als dünne Zwischenlagen bereits unten in den quarzitären Schichten<sup>4</sup> (No. 3), wechseln nach oben hin in allmählig zunehmender Mächtigkeit mit den Sandsteinen und gewinnen durch das gleichfalls allmähliche Zurücktreten der Sandsteine die Oberhand, so dass sie dann als ein Complex reiner Mergelschichten ohne Sandsteine das Hangende bilden. Daraus dürfte genügend resultiren, dass sie ein integrierender Theil des ganzen Schichtencomplexes sind und nicht eine für sich bestehende, von den Sandsteinen abzutrennende höhere Etage. Es ist außerdem durchaus nicht zu ermitteln, wo hier eine Grenzlinie zwischen Sandsteinen und Mergel hinzulegen wäre. Und diese Verhältnisse beschränken sich nicht auf diesen einen Beobachtungspunkt. Wir haben sie bereits an der Schlepptruper Egge kennen gelernt und werden uns später überzeugen, dass auch noch weiter nach Westen die innige Verschmelzung dieser Schichten zu beobachten ist. So lange man also in dem Mergel nicht Kimmeridgepetrefacten nachweist, werden wir uns der Ansicht nicht entschlagen, dass derselbe der oberen Abtheilung der Hersumer Schichten angehört und das umsomehr, da die durch Versteinerungen bestimmt charakterisirt. Kimmeridge-schichten, längst als bestehende, Gestein-



Noch weiter nach Westen hin haben wir die Ornatensichten bis an das Hasethal verfolgt, wo sie in die Tiefe senken. In der Sohle des Hasethales wurden beim Graben des Canals die Oxfordsandsteine zu Tage gefördert. Sie senken ohne Unterbrechung nach Westen fort und treten in der Laerberger Egge wieder mächtig entwickelt zu Tage.

Der eine halbe Stunde breite Querriss des Hasethales ist nicht den Erosionswirkungen des unbedeutenden Hasethales zugeschrieben werden; denn das Thal ist bedeutend tiefer als das der Porta. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass das bereits auch schon mehrfach ausgesprochen, dass wir hier ein altes Weserbette vor uns haben. Da der Diluvialriss hier im Hasethale überall eine Mächtigkeit von mindestens 3 M. hat, so ist anzunehmen, dass spätere Diluvialrisse das Zerstörungswerk weiter fortgesetzt haben. Diese Diluvialmassen haben denn auch die Ornatenschichten, die wir am Südfusse der Laerberger Egge finden müssten, gänzlich verdeckt und sie so der Beobachtung entzogen.

Was nun die F. ROEMER'sche Beschreibung der Laerberger Egge anlangt, so resultirt schon aus unseren oben gemachten Bemerkungen, dass wir uns mit derselben durchaus nicht im Einklang befinden können. Wer sich über die identen Schichten des Penter Knapp gehörig orientirt hat, kann darüber nicht im Zweifel sein. Am Nordostfusse der Laerberger Egge finden wir gleich jene milden, grünlich grauen und gelben Mergelschiefer der Hersumer Schichten als Hangendes aufgeschlossen. Sie sind in keiner Weise von den Mergeln des Penter Knapp und der Schlepptruper Egge zu unterscheiden, haben aber auch hier nichts von Versteinerungen. Weiter nach Westen hin liegt am Nordfusse der Laerberger Egge ein grosser Steinbruch, der über die geognostischen Verhältnisse derselben die vollständigste Klarheit giebt. Im Liegenden finden wir die Sandsteine der Hersumer Schichten, die in Bänken von verschiedener Stärke mit den grünlich grauen und gelben Mergelschiefeln wechseln. Nach dem Hangenden zu nimmt der Mergel endlich überhand und schliesst allein die Schichtenfolge. Die Mächtigkeit sämtlicher Schichten beträgt ca 25 M. Die Schichten fallen unter 30° nach Norden.

Bei der verhältnissmässig tiefen Lage des Steinbruchs, dessen Sohle nur wenig höher liegt als die Basis des von ROEMER zu

nur 60' Höhe angegebenen Hügels, lässt sich schon hier an diesem Beobachtungspunkte präsumiren, dass der ganze Südabhang des Hügels von den Schichtenköpfen des Oxfordsandsteins gebildet wird. An ein Anstehen der Ornatenschichten ist umsoweniger zu denken, da die Sohle des Steinbruchs die untere Schichtengrenze noch lange nicht erschlossen hat. Eine nähere Untersuchung des Südabhangs stellt das auch in der That heraus. Die Bauern haben hier in unpraktischer Weise versucht, einen Steinbruch anzulegen. Ein davon herrührender, ziemlich ausgedehnter Schurf hat die Schichtenköpfe des Oxfordsandsteins gut bloss gelegt und man kann diese Schichten ohne Mühe bis an den Fuss des Hügels verfolgen.

Die Laerberger Egge besteht also nur aus den Schichten des Oxfordsandsteins (Hersumer Schichten), die Ornatenthone fehlen.

Die geognostischen Verhältnisse der Berggruppe zwischen Bramsche und Ueffeln sind denen der Laerberger Egge vollständig analog. Der Gehn, nordwestlich von Bramsche, den FR. HORMANN zu 297' Meereshöhe angiebt, zeigt sowohl am Nord- als Südabhang mehrere Aufschlüsse, wo die Hersumer Schichten in der beschriebenen Entwicklung auftreten. Ebenso sind die Verhältnisse bei Ueffeln. Die Sandsteine sind in den Bröcken am „alten Steinkuhlen Berge“ besonders mächtig entwickelt, auch fehlen hier die charakteristischen Mergelschichten nicht. Von Kimmeridgeschichten ist in dieser Gegend nichts zu sehen.

ung in ziemlicher Mächtigkeit fort bis westlich von Oster-  
 n, wo auch sie verschwinden. Die Oxfordschichten  
 bei Lübbecke und Preuss. Oldendorf wieder hervor,  
 in einer anderen petrographischen Beschaffenheit als  
 der Porta. Hier erscheinen dieselben als ein ebenflächiger,  
 nitischer, grauer Kalk, während sie dort als versteinere-  
 leere Quarzfelsschichten auftreten. Bis Ostercappeln ist  
 auftreten ein vereinzelt und inselartiges. Westlich von  
 entwickeln sie sich aber immer mehr. Bei Engter treten  
 Ornatenschichten wieder hervor und in inniger Verbindung  
 ihnen dominieren nun die Oxfordsandsteine bis an's Ende der  
 , wo die Ornatenschichten verschwinden. Die Sandsteine  
 dann noch westlich der Hase fort bis in die Gegend  
 Jeffeln.

Die Kimmeridgeschichten setzen unter mehrmaligem An-  
 ellen (bei Preuss. Oldendorf und Venne) und mit Zurück-  
 einzelner Schichtenglieder ohne Unterbrechung an dem  
 abhänge der Kette westlich fort, weichen von Ostercappeln  
 Borgwedde an nach Norden zurück und verschwinden am  
 ende der Penter Egge gänzlich.

Ebenso charakteristisch sind in der westlichen Weserkette  
 bedeutende Entwicklung der Polyplocusschiefer und das  
 liche Fehlen der Coronatenschichten. Diese letzteren ha-  
 , soviel uns bekannt, von der Porta an nur den einen  
 schluss (bei Dehme).

## I. Die Juraschichten von Westercappeln und Ibbenbüren.

Obgleich die Juraschichten von Westercappeln und Ibben-  
 n ausserhalb der Grenzen desjenigen Gebietes liegen, des-  
 geognostische Verhältnisse die vorliegende Arbeit erläu-  
 soll, so können wir doch nicht unterlassen, dieselben  
 mit in Betracht zu ziehen, weil ihre Verhältnisse wichtige  
 umente bieten zur unzweifelhaften Niveaubestimmung der  
 teinerungsleeren Oxfordsandsteine der westlichen Weser-  
 e. In den Oxfordsandsteinen der hier zu beschreibenden  
 end finden sich nämlich eben Versteinerungen genug, die  
 in den Stand setzen, ein sicheres Urtheil zu begründen.



Ausserdem werden wir über das Verhältniss der Oxfordsteine zu dem Ornatenthon weitere aufklärende Anhalte finden.

HEINE hat in seiner Schrift: „Geognostische Untersuchung der Umgegend von Ibbenbüren“ (Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XIII. S. 190—204) bereits Beobachtungen veröffentlicht. Leider hat derselbe (nach seiner eigenen Angabe) von einer speciellen Beschreibung dieser Schichten Abstand genommen.

Dem Geologen, der die Erforschung der genannten Schichten in Angriff nimmt, stellt sich gleich von vornherein die Wahrnehmung entgegen, dass er es hier nicht mit derselben Regelmässigkeit der Lagerungsverhältnisse zu thun hat, wie dieselben an der westlichen Weserkette die Forschung verhältnissmässig erleichtert. In der Umgegend des Ibbenbürener Kohlengebirges deutet vielmehr alles auf bedeutende Schichtenstörungen hin, die von FR. HOFFMANN und FERD. RÖRMER als Resultat einer Erhebung des Kohlengebirges, von HEINE jedoch als Folge einer Senkung der benachbarten jüngeren Schichten angesehen werden. Es liegt hier unserem Zwecke zu fern, auf eine kritische Beleuchtung dieser divergirenden Ansichten näher einzugehen. Bemerken müssen wir jedoch, dass die HEINE'sche Argumentation (l. c. pag. 118 ff.) uns vielerlei Bedenken erregt, und dass auch erfahrene Fachmänner, denen die durch Bergbau erschlossenen Verhältnisse des Kohlengebirges und der benachbarten Schichten ex officio bekannt sind, sich keineswegs mit denselben einverstanden

ih Norden einfallen. Die Entfernung zwischen diesen  
lichten beträgt kaum 4 M.

Unmöglich kann HEINE die Keupermergel als Oxford-  
mergel angesprochen haben. Und doch treten in dem ganzen  
Lauf der Schlucht nirgend weiter Schichten zu Tage. Unter  
„Oxfordmergel“ kann er doch nur die Ornatenschichten ver-  
stehen, es geht das auch aus den von ihm gebrauchten Attri-  
ben: „sandig, thonig“ hervor. Jene bei VOSS und LAHMEIER  
stehenden Mergel sind nichts weniger als das, sondern sie  
sind auffallend fettig und lettenartig. Sie unterscheiden sich  
von den Keupermergeln, die man oberhalb des Velper  
Bahnhofes an der Strasse beobachtet, in keiner Weise. Im  
Gebiete der Oxfordschichten sind uns nirgend derartige Mergel  
gekommen. Sollten wir aber die von HEINE gemeinten  
Oxfordmergel nicht getroffen haben, so müssten sie jedenfalls  
tiefer nach unten hin in der Schlucht angestanden haben,  
jetzt keinerlei Aufschlüsse vorliegen. Dann wäre aber ihr  
Vortreten noch merkwürdiger, weil sie dann das Liegende  
des Keupers bilden würden.

Wir haben diesen Fall ausführlich erläutert, weil daraus  
ersieht, wie problematischer Natur die Lagerungsverhältnisse  
in Theil hier sind.

Es lässt sich aus den eben beschriebenen Verhältnissen  
mit Sicherheit constatiren, dass die Liasschichten, welche nörd-  
lich vom Velper Bahnhofs an der Landstrasse austreten, und  
nach der HEINE'schen Karte) sich zwischen den Oxford-  
und Keuperschichten in nordwestlicher Richtung bis an die  
Münabrucker Poststrasse fortziehen sollen, hier bereits schon  
nicht mehr vorhanden sind. Die weiter nach Nordwesten hin  
ähnlich auftretenden Liasschichten haben unter sich durch-  
aus keinen Zusammenhang, sondern es ist augenscheinlich,  
dass der Lias hier bei einer früheren Contactkatastrophe in  
einzelne Fetzen und Stücke zerrissen worden ist.

Von dem Ornatenthon haben wir im Bereiche der Velper  
Oxfordschichten keine Spur angetroffen. Der einzige Punkt,  
der darüber Aufschluss geben könnte, wäre der von uns im  
letzten Jahresberichte pag. 40 bereits bezeichnete Steinbruch  
nördlich von dem Chausseehause oben auf der Höhe, nördlich  
vom Velper Bahnhofs, wo die Oxfordsandsteine anstehen. Im  
Gebieten der Sandsteine ist von dem Ornatenthon nichts

wahrzunehmen, was übrigens leicht erklärlich ist; denn die Schichten des Sandsteins fallen sehr flach nach Norden ein und wenige Schritte im Liegenden finden wir bereits die Parkinsonschichten (Erster Jahresbericht pag. 40) in einer Verwerfungskluft (nach HÄRNE l. c. pag. 199) eingekellt. Bei der ziemlichlichen Mächtigkeit des Oxfordsandsteins können also auch noch nicht einmal die Schichtenköpfe der Ornatenschichten zu Tage stehen.

Ein Blick auf die HÄRNE'sche Karte lehrt, dass die Oxfordschichten zwischen dem Schafberge und Westercappeln bedeutend entwickelt sein müssen. Zwar treten dieselben nur inselartig (im Hollenberger Knapp, Ibesknapp, bei Eismann, der Tackenberger Mühle, bei Mettingen, Sabbels und im Westerbecker Berge) zu Tage, während die zwischen diesen Punkten liegende Gegend von Diluvial- und Alluvialbildungen bedeckt ist. Doch ist das Fallen aller dieser Schichten vorherrschend ein nördliches und südliches, oder ein nordöstliches und südwestliches. Das Streichen ist demnach vorherrschend von Nordwest nach Südost. Dies deutet auf ein seitliches Zusammenpressen der Schichten hin, infolge dessen sie mehr oder weniger stark geknickt und gefaltet worden und zwar muss dieser Vorgang erst stattgefunden haben, als die Schichten bereits vollständig erhärtet waren, denn man bemerkt auf den Kuppen nur aufgerissene und gesprengte Schichten.

In Verfolgung unseres Zweckes erscheint es nun nicht als

dem hellblaugraue, auf den Schichtungsflächen gelblich-  
 m geflammte, sehr quarzige Sandschiefer anstehen. Sie  
 in mit circa  $25^{\circ}$  nach Südwesten und gleichen den oberen  
 den des Sandmergelschiefers des Ornatenthons am Penter  
 Knapp vollständig. Gleich beim ersten Anschlagen der Schich-  
 tel uns diese Aehnlichkeit auf. Sie unterscheiden sich von  
 n nur dadurch, dass sie nicht so zerklüftet sind. Ihre  
 Mächtigkeit mag an 20 M. betragen. FERD. ROEMER führt (l. c.  
 : 694) aus diesen Schichten an: *Ammonites cordatus* Sow.  
*Rhynchonella varians* SCHLOTH. Wir haben von Versteine-  
 rungen nichts bemerkt. Auch in den weiter nordwestlich auf  
 Höhe gelegenen Aufschlüssen ist nichts davon zu finden.  
 nordwestlichen Ende des Berges bemerkt man in der Nähe  
 Colonate WALKEMEIER und STUMPE gelblichgraue und grünlich-  
 me Sandmergel anstehend, die unter  $20^{\circ}$  nach Südwest  
 fallen. HEINE stellt sie zum Kimmeridge. Da sie aber  
 unten hin mit den Oxfordschichten wechseln, so gehören  
 entschieden diesen an. Die Verhältnisse sind also hier  
 selben, wie am Penter Knapp.

Eine halbe Stunde weiter nordöstlich vom Hollenberger  
 Knapp liegt der Ibesknapp. Auf seinem Rücken liegen  
 mehrere Steinbrüche. In einem derselben, nordwestlich von  
 Windmühle, stehen in ziemlich starken Bänken blaugraue,  
 den Schichtungsflächen gelbbraun- und schwarzgeflammte  
 Quarzschiefer, die den Schichten des Hollenberger Knapps  
 sehr ähnlich sind. Sie gleichen vollständig den Schichten, die  
 am Penter Knapp in dem von LOHMEIER westlich gelegenen  
 Bruche anstehen. In diesem Bruche des Ibesknapp fallen die  
 Schichten mit  $25^{\circ}$  gegen Nordosten. Versteinerungen sind  
 in diesem Bruche nicht vorgekommen.

Ganz dieselben Schichten finden sich in zwei Brüchen  
 nördlich dicht unter der Windmühle. Der oberste ist der  
 erste. Er enthält keine Versteinerungen. Wenige Schritte  
 östlich, dicht oberhalb der Chaussee, liegt der zweite. In die-  
 sem Bruche sind Versteinerungen nicht selten.

Wir sammelten:

*Ammonites cordatus* Sow.

*Pecten subfibrosus* D'ORB.

*Nucula Pollux* D'ORB.

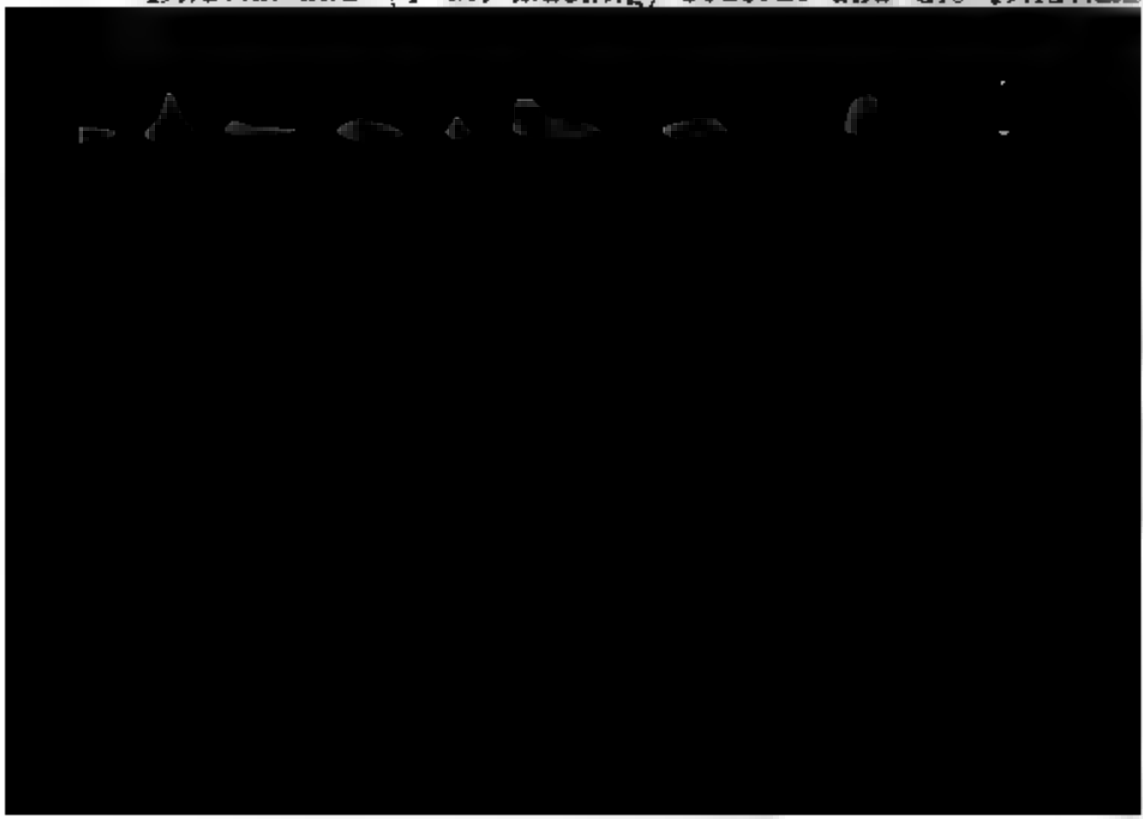
*Lucina lirata* PHILL.

*Pinna mitis* ZIET.

*Rhynchonella varians* SCHLOTH.

Die ersten drei Arten kommen am häufigsten vor. *Ammonites cordatus* kommt hier jene hochmündige, feine Varietät vor, welche leicht mit gewissen Formen des *A. berti* (Var. *macer* Qu.) verwechselt werden kann. Von *lirata* ist nur ein Exemplar gefunden.

In beiden Brüchen fallen die Schichten mit 20' Süden. Südlich, dicht neben der Chaussee und noch unten in der Schlucht, stehen versteinungsleere graue Quarzschiefer, die denen des Hollenberger Knapps g<sup>l</sup>. HEISE sieht sie als das Liegende der hier beschriebenen Schichten an (l. c. pag. 204), was entschieden irrig ist, sie nachweislich von den Sandsteinen unterteuft werden.

Am Westerbecker Berge finden wir die Schichten wieder. Schon auf dem Wege, der von der Ibscher Schule nach Südwesten auf die Höhe des Berges führt, finden sich Gesteinsbrocken des Oxfordsandsteins in der Schicht. Sie stammen aus den oben auf der Anhöhe bei dem Merschen liegenden Brüchen. Es sind dieselben graugelblichbraun angelaufenen quarzitären Gesteine, wie am Hollenberger- und Ibsknapp beobachtet haben. Die Schichten sind nicht gut, indem durch den Abraum das Liegende wieder verfallen ist. Die oberen Schichtenlagen sind mit Diluvialsand (1 M. mächtig) bedeckt und die Diluvial-  


*Nucula Pollux* D'ORB.

*Rhynchonella varians* SCHLOTH.

*Trigonia clavellata*, die HEINE von hier citirt, haben wir gefunden.

Von *Ammonites cordatus* kommen mehrere Varietäten vor, sich auf zwei Formen zurückführen lassen:

1) Eine sehr hochmündige, völlig discoide Form mit run-  
starken Rippen, schmalem, wenig concavem Rücken und  
rachem Kiel. Die Sichelrippen dieser Form zeigen fast  
runde Knoten.

2) Eine breitrückige Form mit sehr starkem knotigem  
, der von einer stark concaven Partie beiderseits begrenzt  
ist. Die nicht runden, sondern fast messerscharfen Rippen  
haben bereits dicht oberhalb der Naht, wo sie an jeder Ga-  
ngestelle einen spitzen Knoten tragen. An der oberen  
Kante, wo sich die Rippen sehr stark nach vorn biegen,  
haben dieselben wieder eine dornartige Anschwellung. Die  
Enden des Kiels haben gleichfalls eine dornartige Spitze.

Was nun die sandigen Mergel anlangt, welche am Südwestfusse  
nördlich des Hauses des MERSCH am Westerbecker Berge anste-  
hen, so gleichen sie denjenigen, die wir am Hollenberger Knapp  
in den identen Schichten des Penter Knapp kennen gelernt  
haben, vollständig. Sie stehen hier ebenfalls nicht nur im  
Gegensatz des Sandsteins, sondern kommen auch als Zwischen-  
schichten in den Sandsteinen selbst vor. Man sieht daraus, dass  
hierigen Verhältnisse denen der Weserkette an allen Punk-  
ten analog sind, worauf auch schon F. ROEMER hinweist (l. c.  
694).

Die Ornatenzone tritt hier in der Gegend von Wester-  
becken nicht so selbständig und charakteristisch entwickelt  
auf als am Penter Knapp. Es liegt dies jedenfalls an der  
Lage der Aufschlüsse. An keinem der genannten Beobachtungs-  
punkte ist nämlich das zunächst liegende der Oxfordsandsteine  
abgeschlossen. Am Hollenberger Knapp erscheint merkwürdiger-  
weise die petrographische Beschaffenheit des Gesteins gerade  
als wenn die mineralischen Substanzen der Ornatenschicht  
und der Oxfordsandsteine durcheinander geknetet wären.

Die rothen Schieferletten, die an mehreren Stellen (bei  
Bels, Mettingen und beim Colonnate EISMANN) auftreten,  
haben trotz ihrer abweichenden petrographischen Beschaffen-

beit Oxfordmergel zu sein. Unter andern Verhältnissen man sie entschieden für Keupermergel halten, denen sie sehr ähnlich sind. HEINE stellt sie in den Kimmeridge, ebenso verfehlt ist, als wenn man sie für Purbeckmergel sprechen wollte. Von unzweifelhaft als Kimmeridge sprechenden Schichten ist uns in der ganzen Gegend zwischen Westercappeln und Ibbenbüren nichts vorgekommen.

Ueber die von HEINE (l. c. pag. 200) als Lias angegebenen Schichten südlich von Westercappeln lässt sich, wie völlig versteinungsleer sind, nichts entscheiden. Nach Lagerung und nach ihrer petrographischen Beschaffenheit gehören sie wohl zum Lias.

Die als Lias verzeichneten Schichten in der Tackel Schlucht und bei Steinrede waren früher nur durch bergmännische Arbeiten erschlossen. Anstehende Schichten sind zutage dort nicht mehr zu beobachten.

Ebenso problematisch sind die als Dogger angegebenen Schichten südöstlich von Langenbrück. Auch hier ist ein festes Gestein anstehend. Nach HEINE sollen dort an mehreren Stellen Gesteinsbrocken mit Doggerpetrefacten gefunden sein. Wir haben nichts davon gefunden und es lässt sich also nicht entscheiden, ob die Brocken von in der Tiefe stehenden Gesteinen herrühren oder verschwemmt sind.

Wir wenden uns nun zu denjenigen Juraschichten südlich vom Schafberge, in der Nähe von Ibbenbüren

östlich vom Ibbenbürener Bahnhof. Etwa 200 Schritte n demselben südlich liegt im Walde ein kleiner Bruch, der ein gutes Profil bietet. Dasselbe besteht von unten nach oben aus folgenden Schichten:

1. Gelbbraune sandige Thone ohne Versteinerungen von nicht zu bestimmender Mächtigkeit.

2. Schwarzgraue, kalkige Schiefer, die nach oben hin zerklüftet werden, 1,5 M. mächtig mit

*Pecten subfibrosus* D'ORB.

*Nucula Caecilia* D'ORB.

3. Gelbliche Sandsteine mit schwachen gelblichen Mergelschichtenlagen. Sie führen

*Ammonites cordatus* Sow.

„ *transversarius* Qu.

Im Ganzen ist der Bruch arm an Versteinerungen.

Die Schichten fallen mit 35° nach Süden.

Eine Viertelstunde noch weiter südöstlich finden sich bei dem Colonnate WINDMEIER dieselben Schichten in mehreren Stücken aufgeschlossen. Der grösste derselben liegt gleichfalls neben dem Ibbenbürener Wege, etwa 500 Schritte von WINDMEIER. Hier finden wir dieselbe Schichtenfolge mit gleichem Fallen und Streichen. Die Schichten sind hier aber viel versteinerungsreicher als bei ROHLMANN.

In dem Sandstein liegen weiche poröse Lagen, die Tausende von Individuen der *Rhynchonella varians* enthalten. In diesen kommt auch *Ammonites cordatus* massenweise vor nebst *Pecten subfibrosus* und *Nucula Caecilia*. Manche Gesteinsstücke bestehen aus wahren Conglomeraten von Versteinerungen. Die Angaben F. ROEMER (l. c. pag. 695) über diese Schichten gemachten Angaben beruhen wahrscheinlich nicht auf eigenen Beobachtungen. Er verwechselt zunächst die Brüche bei ROHLMANN und WINDMEIER. Nach seinen Angaben soll der Bruch bei ROHLMANN versteinerungsreich sein, während er von dem WINDMEIER'schen keine Versteinerungen angiebt. Es findet aber gerade das umgekehrte Verhältniss statt. Die aus dem ROHLMANN'schen Bruche angeführten Versteinerungen kommen, wie wir bemerkt, sehr sparsam vor, namentlich haben wir *Rhynchonella varians* dort gar nicht beobachtet. Ausserdem führt ROEMER in diesem Bruche *Ammonites Jason* und *Trigonia clavellata* an, was rücksichtlich des ersteren jedenfalls auf einem Irrthum



beruht; denn hier im ganzen Nordwesten findet sich derselbe nirgend in diesen Schichten. Hätte ROZKA hier selbst beobachtet, so könnte ihm unmöglich das massenweise Vorkommen des *Ammonites cordatus* in dem WINDMEIER'schen Bruche entgangen sein. Entweder verdankt der Jason sein hier vermeintliches Vorkommen einem Schreib- oder Druckfehler, oder irrthümlichen Mittheilungen eines anderen Beobachters, der ihn mit dem *A. cordatus* verwechselte, was freilich ein hartes Stück wäre.

Weiter nach Südosten hin haben wir vergeblich nach Aufschlüssen gesucht. Wie weit die Schichten dorthin fortsetzen, lässt sich nicht bestimmt nachweisen. Unstreitig bildeten sie ursprünglich mit den Oxfordschichten des Habichtswaldes einen geschlossenen Schichtencomplex.

Wenn nun auch die Fauna des Oxfordsandsteins der Gegend von Westercappeln und Ibbenbüren keine besonders artenreiche ist, so setzt sie uns doch in den Stand, über die Niveaustellung dieser Schicht ein ziemlich sicheres Urtheil zu begründen.

Zunächst tritt uns die Thatsache entgegen, dass die von uns verzeichnete Fauna durchaus keine Arten aufweist, welche ausschliesslich den Hersumer Schichten zukommen. SEEBACH (vergl. pag. 50) führt als solche an: *Ammonites perarmatus* und *mendax*, *Belemnites excentralis*, *Modiola bipartita*, *Lima pectiniformis* und *Terebratula Galliennei*. Von diesen Arten kommt in den sämtlichen Oxfordschichten der hiesigen Gegend

damit übrigens nicht eine Zweitheilung der Hersumer Schichten befürworten. Dieselbe Niveaustellung würde selbstverständlich auch den Oxfordsandsteinen des Penter Knapp zukommen.

Die innige Verbindung der Lambertizone mit dem unteren Theil der Hersumer Schichten, die sich allenthalben hier im Nordwesten, wo beide Schichten entwickelt sind, beobachten lässt, veranlasste uns, für dieselben den gemeinschaftlichen Namen „Oxfordschichten“ zu wählen. Dieser Bezeichnung legen wir übrigens weiter keine Consequenz für die Folge bei.

#### Nachträgliche Bemerkung.

Nachdem die vorstehende Arbeit im Manuscripte druckfertig vorlag, erhielten wir briefliche Mittheilungen des Herrn Dr. BRAUNS, die von dessen uns früher gemachten mündlichen Mittheilungen in mancher Beziehung wesentlich abweichen. Herr BRAUNS hat nämlich nach seinem Abgange von hier noch die Schichten von Ostercappeln, Wehrendorf, Essen und Preuss. Oldendorf eingehender kennen gelernt und dort Beobachtungen gemacht, die seine Ansichten über die in vorstehender Arbeit besprochenen Schichten zum bestimmten Abschluss gebracht haben. Rücksichtlich der Schichten des Penter Knapp schreibt er:

„Im Ganzen schliesse ich mich nun, einige Missgriffe abgerechnet, doch den ROEMER'schen Anschauungen mehr an, als zuvor. Namentlich concedire ich, dass die Sandsteinbildung bis in das Kimmeridge-Niveau hinaufsteigt. Andererseits halte ich die versteinerungsreiche Grenzbank  $\frac{\text{Hersumer - Sch.}}{\text{Ornat - Sch.}}$  jetzt

für den untersten Theil der Hersumer Schichten, welche als sogenannte Chausseesteine mannigfach gebrochen, von Lübeck bis Klein-Bremen sich mit der nämlichen Fauna verfolgen lassen. Namentlich kommen dort mit der ganzen Hersumer Fauna auch *Ammonites athleta* und *Lamberti* häufig vor. Das Wort „Hersumer Fauna“ ist so strict zu verstehen, dass nicht etwa blos *Ammonites cordatus*, *Gryphaea dilatata* (die aber keineswegs fehlen), sondern auch der wahre *Ammonites plicatilis* zugleich vorkommen.“

Im Schwegsdorfer Einschnitt hat Herr BRAUNS *Exogyra virgula* aufgefunden.

Rücksichtlich des in unserer Mittheilung an Herrn W. DAMES (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 24 Heft 2 pag. 410) aus dem Lias des Verther Einschnitts aufgeführten Planulaten hat sich unsererseits hinsichtlich der Fundstelle ein Irrthum eingeschlichen. Der Planulat stammt aus den Schwagsdorfer Schichten als verschwemmt oder von secundärer Lagerstätte. Herr BRAUNS hält ihn für eine in seinem mittleren Jura pag. 128 erwähnte Form des *Ammonites communis* Sow. aus den Posidonienschiefern.

Der ebendasselbst aus dem Ornatenthon des Penter Knapp aufgeführte *Ammonites subradiatus* Sow. war nach einem sehr mangelhaft erhaltenen Exemplare bestimmt. Später gefundene bessere Exemplare überzeugten uns gleich von der irrthümlichen Bestimmung. Es ist *Ammonites lunula* REIN., den wir auch bereits als solchen in vorliegender Arbeit aufgeführt haben.

Was den von uns aus dem Leker Einschnitt citirten *Ammonites Gravesianus* D'ORB. anlangt, so hat Herr BRAUNS denselben auch in Wehrendorf und in der Nähe von Preuss. Oldendorf beobachtet. Er hält die hier gefundene Art mit der in der Hilsmulde vorgekommenen für ident.

Was nun schliesslich unsere Stellung zu den hier mitgetheilten Auffassungen des Herrn Dr. BRAUNS in Betreff der Schichten des Penter Knapp anlangt, so sind wir von vornherein gern geneigt, uns ihnen wo irgend möglich zu accommodiren. Herr BRAUNS ist ja anerkanntermaassen einer derjenigen

### 13. Ueber das Vorkommen von Culm-Schichten mit *Posidonomya Becheri* auf dem Südabhange der Sierra Morena in der Provinz Huelva.

Von Herrn FERD. RÖRMER in Breslau.

Auf der trefflichen geologischen Uebersichtskarte von Spanien, welche man als das höchst werthvolle Ergebniss vieljähriger Studien und Aufnahmen in dem Lande selbst den Herren E. DE VERNEUIL und E. COLLOMB\*) verdankt, findet sich das ausgedehnte Gebirgsland der Sierra Morena im Ganzen mit der Farbe der silurischen Gesteine bezeichnet und einige Partien von Granit und anderen Eruptiv-Gesteinen, sowie von Ablagerungen des Steinkohlengebirges, welche inselartig in ihnen auftreten, sind von verhältnissmässig beschränktem Umfange. In der That ist auch für ausgedehnte Theile des Gebirges und namentlich auch für die Umgegend von Almaden dieses Alter durch die Auffindung von einer Anzahl unzweifelhaft silurischer, meistens auch aus der Bretagne und aus Böhmen bekannter Trilobiten, wie namentlich *Calymene Tristani*, *Asaphus nobilis*, *Trinucleus Goldfussi* u. s. w. von denselben Beobachtern mit Sicherheit festgestellt\*\*). Allein ebenso zuverlässig wie gewisse Gebiete des Gebirges aus silurischen Gesteinen zusammengesetzt sind, so gehören andererseits bedeutende Theile des Gebirges einem Formationsgliede von viel jüngerem Alter an.

Bei einem Aufenthalte in Süd-Spanien während der Monate October und November dieses Jahres habe ich nämlich

---

\*) Carte géologique de l'Espagne et du Portugal, par M.M. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB d'après leurs propres observations faites de 1849 à 1862, celles de M.M. C. de PRADO, BOTELLA, SCHULZ etc. Paris 1864.

\*\*) Vergl. Coup d'oeil sur la constitution géologique de plusieurs provinces de l'Espagne par M.M. E. DE VERNEUIL et COLLOMB; extrait du Bullet. soc. géol. Fr. 2<sup>ème</sup> Ser., t. x. 1853, pag. 71.

in dem südlichen Theile der Sierra Morena und in der Provinz Huelva in den Flussgebieten des Rio Tinto und des Rio Odiel dunkle Thonschiefer in weiter Verbreitung angetroffen, welche durch *Posidonomya Becheri* und andere Fossilien als der Culmbildung angehörig mit Sicherheit bezeichnet werden. Zuerst sah ich das bezeichnete Fossil bei dem etwa 30 Kilom. N. N. W. von der Hafenstadt Huelva gelegenen Städtchen Alosno an einer Stelle, zu welcher mich mein landeskundiger Begleiter, Herr THEODOR BLUM, führte, als ich ihn nach dem etwaigen Vorkommen von Versteinerungen in der dortigen Gegend fragte. Am nördlichen Ausgange des Ortes am Wege nach der Mangangrube Ricco bacco, stehen hier stark zerklüftete und an der Luft rasch zerfallende dunkle Thonschiefer an, welche auf den Schieferungsflächen mit den schwach zusammengedrückten Schalen von *Posidonomya Becheri* in dichter Zusammenhäufung bedeckt sind. Die ganze Art des Vorkommens ist demjenigen, mit welchem die genannte Muschel in Nassau, in Westfalen und am Harze erscheint, so durchaus ähnlich, dass man sogleich beim ersten Blick die Ueberzeugung gewinnt, dass man hier dasselbe Fossil aus einer Ablagerung gleichen Alters vor sich hat. Da die die Felder umgebenden niedrigen Mauern aus lose übereinander gelegten Stücken solcher Schiefer bestehen, so hat man genug Material für die Beobachtung. Die starke Zerklüftung der Schiefer und

durchaus demjenigen von Alosno. Auch bei der einige Kilo-  
 meter weiter südlich gelegenen grossen Eisenbahnbrücke, der  
 sogenannten Mecca-Brücke, ist dasselbe Fossil gefunden wor-  
 en und ich sah Exemplare von dort bei Herrn Bergingenieur  
 JAVADA in Huelva. Nach einer mündlichen Mittheilung des-  
 elben Herrn ist endlich die Art auch bedeutend weiter west-  
 lich, nämlich an der Laja auf dem linken Ufer des Guadiana  
 gefunden worden. Wenn auf diese Weise das Vorhandensein  
 der Culm - Bildung an verschiedenen Punkten des Südabfalls  
 der Sierra Morena durch das Vorkommen von *Posidonomya*  
*Becheri* direkt erwiesen ist, so wird für einen noch viel grösser-  
 en Theil des Gebirges diese Zugehörigkeit durch die Gesteins-  
 eschaffenheit wahrscheinlich gemacht. Ueberall in den Fluss-  
 gebieten der in die Bai von Huelva einmündenden Flüsse  
 Guadalquivir und Rio Tinto sind dunkle Thonschiefer von ganz glei-  
 cher Beschaffenheit wie diejenigen, welche bei Alosno und bei  
 Medinilla die Posidonomyen einschliessen. Es sind dunkle  
 blaugraue oder blauschwarze Thonschiefer mit grosser Nei-  
 gung zur Zerklüftung, und vielfach mit deutlich ausgebildeter  
 transversaler oder sogenannter falscher Schieferung, so dass  
 die Ebenen der ursprünglichen Schichtung durch parallele hel-  
 lere Streifen auf den Schieferflächen nur angedeutet sind, ganz  
 so wie es auch bei den Posidonomyen-Schiefen in Deutschland  
 und namentlich auch in Mähren und Oesterreichisch-Schlesien  
 häufig ist. Das völlige Fehlen von Sandsteinen und Conglo-  
 meraten, ebenso wie von Kalksteinschichten in der jedenfalls  
 bedeutend mächtigen Aufeinanderfolge der Thonschiefer ist  
 bemerkenswerth. Weisse Quarzschnüre durchsetzen in den  
 verschiedensten Richtungen die Schiefer. Einlagerungen von  
 hellen, blass fleischrothen, schieferigen Quarzporphyren, den  
 durch H. von DEGEN beschriebenen Porphyren der Lenne-  
 Gegenden ähnlich, und von feinkörnigen oder dichten Diabasen,  
 mit starker Neigung zu kugeliger Absonderung, und zuweilen  
 in Diabas - Mandelstein übergehend, sind häufig. Man sieht  
 dergleichen namentlich auf dem Wege von Valverde nach Rio  
 Tinto. Stets sind diese Porphyre und Diabase den Schiefen  
 gleichförmig eingelagert und theilen deren Streichen von Osten  
 nach Westen. Mächtige Lager von Quarz, gewöhnlich durch  
 Eisenoxyd roth gefärbt und zuweilen in rothen Eisenkiesel  
 oder Jaspis übergehend, sind ebenfalls häufig den Thonschiefen

gleichförmig eingelagert. Ihr Ausgehendes ragt meistens in der Form von mauerartigen Felskämmen auf der Höhe der Bergrücken vor. Das Vorkommen der Mangauerze, von denen über Huelva jährlich gegen 40,000 Tons und zwar vorzugsweise nach England ausgeführt werden, ist überall an diese Quarzlager gebunden. Die Mangauerze bilden grössere oder kleinere Nester oder unregelmässige Partien in unmittelbarer Berührung mit den Quarzlagern und gewöhnlich im Liegenden derselben. So habe ich sie namentlich bei Ricco bacco, unweit des Städtchens Alosno gesehen. Endlich bilden auch die Lager von kupferhaltigem Schwefelkies, unter denen diejenigen von Tharsis\*) und von Rio Tinto die bedeutendsten sind, gleichförmige Einlagerungen in dem Thonschiefer.

Bei solcher Uebereinstimmung des äusseren Verhaltens des Thonschiefers und der fremden Einlagerungen darf seine Zugehörigkeit zu der Culmbildung auch da vermuthet werden, wo bisher das Vorkommen von *Posidonomya Becheri* nicht bekannt geworden ist. Man darf den ganzen Südfall des westlichen Abschnitts der Sierra Morena zwischen dem Rio Tinto und dem Guadiana der gleichen Bildung zurechnen und einzelne mir bekannt gewordene Thatsachen begründen sogar die Vermuthung, dass auch über den Guadiana hinaus gegen Westen dieselben Schichten fortstreichen und erst an der Westküste von Portugal ihre Grenze finden.

In jedem Falle ist der Umstand bemerkenswerth, dass die durch ganz Deutschland, von Troppau und Jägerndorf in Oesterreichisch-Schlesien bis nach Herborn in Nassau verbreitete eigenthümliche Facies des unteren Steinkohlengebirges, welche palaeontologisch vorzugsweise durch das gesellige Vorkommen von *Posidonomya Becheri* bezeichnet wird

## B. Briefliche Mittheilungen.

---

### 1. Herr KÜSEL an Herrn DAMES.

Joachimsthal, den 3. October 1872.

Das von mir der geologischen Gesellschaft am 7. Februar 1872 vorgelegte Stück Braunkohle mit Steinsalz erhielt ich mit einem anderen Stücke Braunkohle, das aber nur Spuren von Salz zeigte, und vielen Petrefacten angeblich aus dem Septarienthone von Joachimsthal. Das zweite Stück Braunkohle war auch mit demselben Thon behaftet, wie die Muscheln, die sämmtlich aus ihm stammten. Eine genaue Nachforschung hat aber dargethan, dass diese Braunkohle mit anderer Braunkohle nach Joachimsthal von Stettin her gekommen ist. Dies möchte ich Ihnen zur Berichtigung meiner früheren Angabe mittheilen. Es bleibt nun noch die interessante Frage, von welchem Orte die Braunkohle mit Steinsalz nach Stettin gelangt ist. Bei der Erörterung dieser Frage darf ein Aufsatz von v. LABECKI „die Braunkohlen- und Salzablagerungen in den miocänen Schichten im Königreich Polen“, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellschaft V. S. 591, meiner Meinung nach nicht übersehen werden.

---

### 2. Herr A. KNOP an Herrn G. ROSE.

Carlsruhe, den 10. October 1872.

Während der letztvergangenen Zeit fand ich Anregung und Gelegenheit, mich eingehender mit der Natur der von Herrn v. JEREMEJEV so vortrefflich geschilderten Diamant-Einschlüsse zu beschäftigen. Es war mir auffallend, dass ich niemals im Stande war, einen Diamantkrystall isolirt zu sehen, selbst nicht



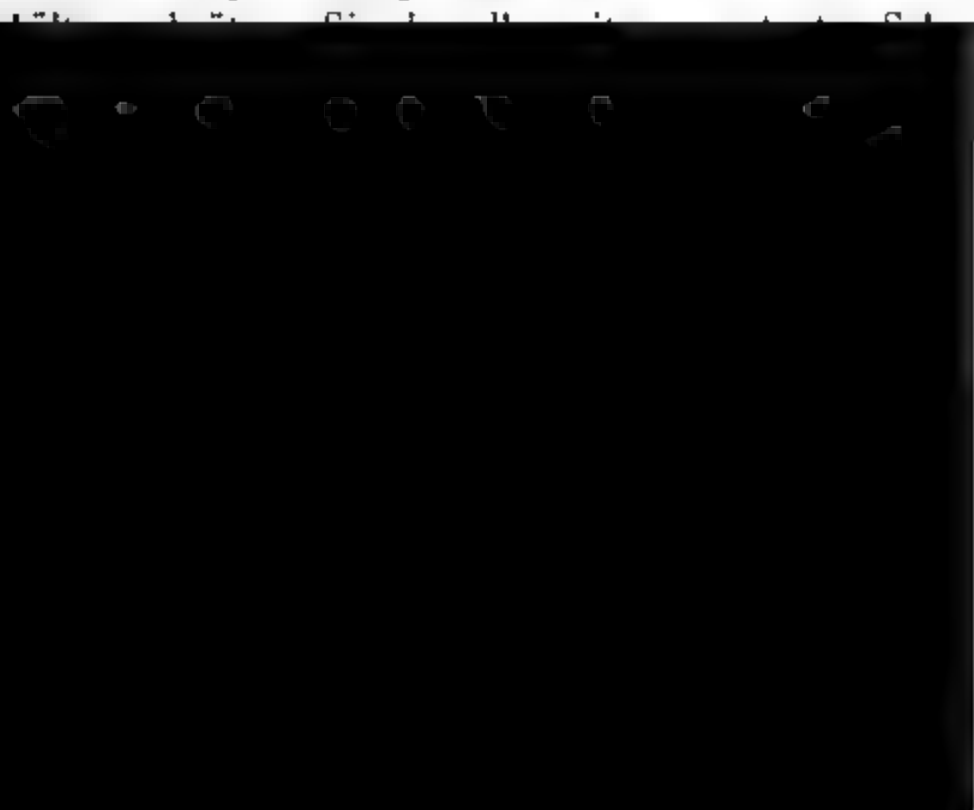
nach Auflösung des Xanthophyllits in Schwefelsäure oder saure. Auch Herr v. JEREMEJEV scheint niemals einen leibhaftig gesehen zu haben, denn er erklärt selbst die Räume, welche er im Xanthophyllit als Abdrücke von Krystallen ansah, als entstanden durch Herausfallen von Diamant durch ungleiche Ausdehnung beim Erwärmen oder durch mechanische Ursachen veranlasst.

Eine chemische Untersuchung, welche mein Freund Herr GUSTAV WAGNER von Karlsruhe, vom Xanthophyllit führte, kam in den wesentlichsten Punkten mit den Angaben von MEITZENDORF überein.

Die mikroskopische und mikrochemische Untersuchung, welche ich ausführte, leitete mich indessen zu ganz anderen Resultaten, als nach dem bisherigen Stand der Erkenntnis auch nur vermuthet werden konnten. Stellen Sie sich, Herr Geheimer Rath, dass kein einziger der Einschlüsse einen körperlichen Krystall enthält! auch niemals hat. Sie sind nicht einmal Abdrücke von Krystallen, sondern einfach LEYDOLT'sche Aetzfiguren.

Eine Begründung dieser Behauptung habe ich in einem Artikel an die Redaction des Jahrbuchs gesandt.

Dass diese Behauptung aber richtig ist, davon können Sie sich leicht selbst überzeugen. Nehmen Sie ein Stück des Xanthophyllits, von welchem Sie durch mikroskopische Untersuchung überzeugt sind, dass es keine Einschlüsse



## C. Verhandlungen der Gesellschaft.

---

### I. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Mai 1872.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Professor Dr. ROSENBUSCH in Freiburg im Breisgau, vorgeschlagen durch die Herren BENECKE, GROTH und LOSSEN.

Herr ROSE legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher vor.

Herr A. SADEBECK sprach über zwei neue Scheelit-Vorkommnisse, das von Graupen in Böhmen und Sulzbach im Salzkammergut.

In Graupen ist der Scheelit von dem Besitzer der Zinnwerke, Herrn SCHILLER, aufgefunden worden, und zwar zuerst im Sommer des Jahres 1871. Er hatte die Güte, dem Vortragenden dieses Stück, auf welches er einen sehr grossen Werth legt, zu senden, um es der geologischen Gesellschaft vorzulegen. Zugleich theilt er demselben über das Vorkommen Folgendes mit: Die Scheelite stammen von einem unzweifelhaften Gange, dem Luxer Gange, der hora 12 streicht und unter 30° nach Westen einfällt und auf welchem der tiefe Martinstollen getrieben wird. Dieser Gang ist reichlich 20—24" mächtig, die Ausfüllungsmasse ist Quarz und stellenweise ist Zinnstein eingesprengt. Es ist dies der einzige der Graupener Gänge, auf dem Wolfram in Parteen sich vorfindet und speciell in der Zeit, als damals der Scheelit gefunden wurde, zeigte sich Wolfram in

derben Stücken im Gange. Vorliegendes Stück fand Herr SCHILLER unter dem ausgekutteten Haufwerk und obwohl alles nachgesucht wurde und den Arbeitern Geldprämien zugesichert wurden, kam kein weiteres Exemplar zum Vorschein. Im März dieses Jahres sind neuerdings ungefähr 10 Klafter entfernt von der alten Stelle kleine Scheelite gefunden worden, von denen zwei das mineralogische Museum erwarb.

Bei den Krystallen herrscht das erste stumpfere Octaeder welches in der ausführlichen Arbeit von BAUER\*) über dieses Mineral *c* genannt ist, und welches leicht an der Streifung zu erkennen ist. Die ganze Art des Vorkommens ist dieselbe, wie die in dem nahen Zinnwald und Altenberg. Die neuerdings gefundenen kleineren Krystalle sitzen auf Quarzkrystallen zusammen mit Würfeln von Flussspath auf, letztere haben auch vielfach auf dem Quarz quadratische Eindrücke hervorgerufen (Babylon-Quarz).

In dem grössten Krystall ist die Hauptaxe 6 Mm. lang. Derselbe ist ein deutlicher Zwillings, wie sie BAUER als Juxtapositions-Zwillinge darstellt, welche eine Fläche des zweiten Prismas gemein haben und entspricht der Figur X. in der BAUER'schen Abhandlung. Man kann den einspringenden Winkel, welchen die *s*-Flächen bilden, deutlich erkennen und überhaupt die Zwillingsgrenze an dem federartigen Zusammenstossen der Streifen.

Von dem zweiten Fundort an der Knappenwand bei



d niedriger liegenden Schalen besteht, so sind auch die Abstumpfungskanten in *e* nicht absolut parallel, sondern convergiren nach der Spitze in einen sehr spitzen Winkel, welcher nun auf den *e*-Flächen selbst auch als Eindruck hervortritt. Die *e*-Fläche ist mit der „charakteristischen“ Streifung, wie sie BEYER nennt, parallel der Höhenlinie des gleichschenkligen Dreiecks versehen. Von hemiëdrischen Flächen habe ich nichts gesehen, auch keine Streifung, welche auf dieselben hingedeutet wäre. An dem anderen Ende ist *e* ganz vorherrschend entwickelt.

Das bezügliche Stück hatte eine licht weingelbe Farbe und zeichnete sich durch grosse Klarheit aus.

Auf dem Stück waren noch kleine Kalkspathkrystalle aufgewachsen von der Form des Haupt-Rhomboëders mit parallelen Endkanten gestreiftem ersten stumpferen Rhomboëder. Es ist dies dieselbe Form, welche die grossen Kalkspäthe zeigen, denen Asbest und schöner Pistazit eingewachsen ist.

Herr KÜSEL legte im Anschluss an einen früheren Vortrag \*) zwei Bildungen aus dem Bucköwer Kalkeisenstein in verschiedenen Exemplaren vor, von denen die eine ein Vorkommen in Gängen in Holz zu sein scheinen, die von Teredinen her stammen, die andere eine poröse, aus kohlensaurem Kalk bestehende Masse ist, die theils im Eisenstein, theils in grünem Sande zusammen mit Bivalven eingebettet liegt. Auch zwischen jenen Gängen der Teredinen liegen grössere Zweischaler (*Pectunculus*, *cardita* u. s. w.), die unversehrt geblieben sind.

Herr BEYRICH legte einige von Herrn RICHTER eingesendete Stücke von Graptolithenschiefer vor, die aus der Nähe von Saalfeld stammen und dem oberen, jetzt auch hier nachgewiesenen Graptolithen-Horizont über dem obersilurischen Marmor-Kalk angehören.

Derselbe legte ein neuerlich im Kupferschiefer von Mansfeld gefundenes wohlerhaltenes Gebiss einer *Janassa* vor, und richtete über einige Versteinerungen aus den jurassischen Sandsteinlagern in Lothringen und Luxemburg. Wichtig für

---

\*) Diese Zeitschr. Bd. XXIII. S. 659. Zeile 5 von unten muss es heissen: Ueber: Unter, und S. 660, Zeile 5 von unten für Tertiärschichten: Diluvialschichten heissen.

die Alterstellung der letzteren erschienen mehrere grosse moniten, welche zur Gruppe der Insignes gehören.

Herr VIRCHOW\*) sprach über einen Menschenschädel der selteneren brachycephalen Form. Derselbe fand sich Dömitz 28 Fuss tief, (20 unter dem niedrigsten Wassers der Elbe) in einer Schicht mit Braunkohlen- und Fische und ist wahrscheinlich einer der ältesten prähistorischen Schädel Norddeutschlands. Ein grosser Welskopf lag vor zur Erläuterung des vortrefflichen Erhaltungszustandes.

Herr G. ROSE sprach über die mineralogische Beschaffenheit eines grossen Granitgeschiebes aus dem Mühlenb. Forst bei Alt-Damm in Pommern und knüpfte daran seine Erläuterungen über die in HUMBOLDT's Kosmos gegebene Stellung seiner Eintheilung des Trachyts.\*\*)

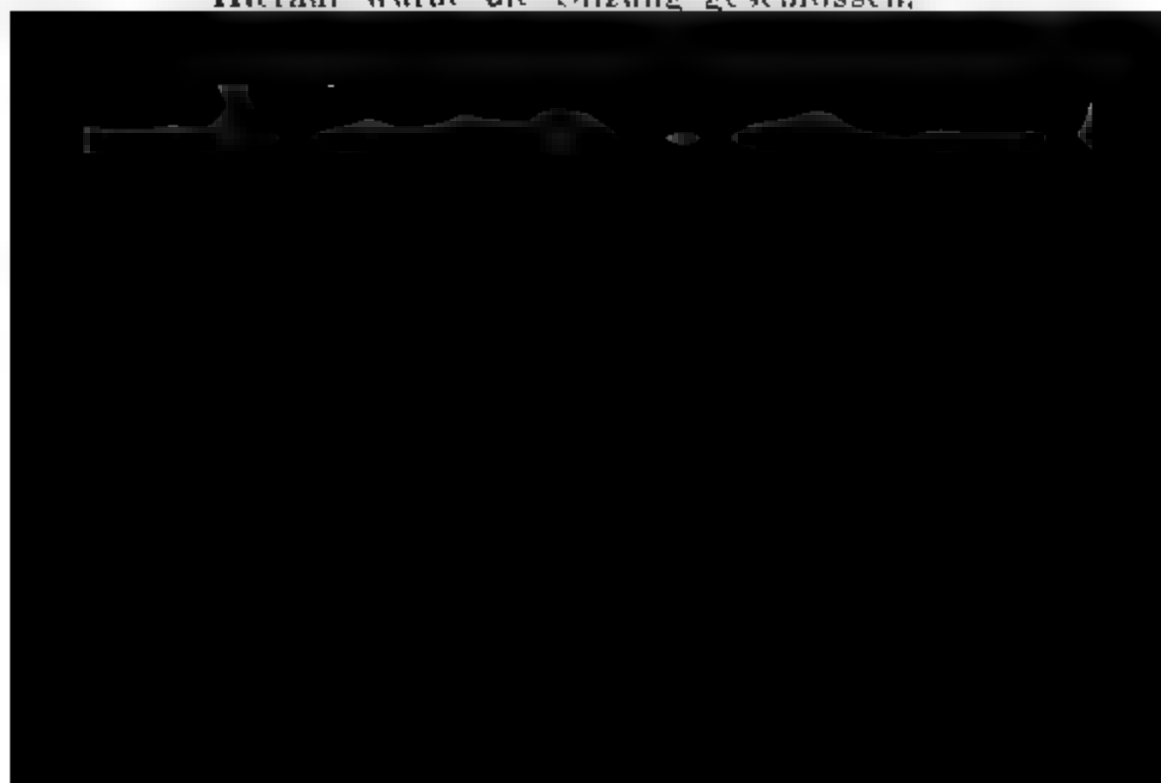
Herr LOSSEN legte einige Rhinoceros- und Mammuth aus dem Diluvialkies vor, der bei Rixdorf den unteren Diluvialmergel bedeckt.

Herr HAUCHECORNE fügte anknüpfend an die obige Mittheilung des Herrn BEYRICH einige Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse der Juraformation des Moseldepartements hinzu.

Herr BEYRICH legte das 3. Heft des naturwissenschaftlichen Vereins zu Magdeburg (SCHUBERT) vor, und beantragte Austausch mit dieser Gesellschaft.

Der Antrag wurde angenommen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.



Herr ROTH legte die für die Bibliothek der Gesellschaft zugegangenen Bücher vor.

Herr ROSE legte Photographieen vom Vesuv vor, die während der Eruption im April 1872 aufgenommen waren, und die durch Herrn SPLITTGERBER zugegangen sind.

Herr WEISS legte einige Steinkohlenpflanzen aus dem urbrücker Kohlenrevier vor und sprach über deren Organisation.

Herr DAMES machte im Auftrage des Herrn von KÖNEN theilung von einer von demselben entdeckten Methode, aus den Kalken Petrefacten gut herauszupräpariren.

Herr KÜSEL sprach zuerst unter Vorlegung von Belegstücken von den durch ihn im Buckower oberen Septarien-formation entdeckten zwei Kalkschichten, den Stellvertretern der Septarienlager anderer Localitäten, und machte die in diesen Kalken gefundenen Versteinerungen namhaft. Es sind theils Braunkohlenformation gehörige Sachen, Holz, Frucht- und Blattabdrücke und stielartige Bildungen, theils Muscheln und Crustaceen aus dem Septarienthone. Von letzteren ist hier besonders häufig *Rotalina umbonata* REUSS, ausserdem kommen: *Gaudryina siphonella* REUSS und *Dentalina Buchii* REUSS. Von GIRARD (Norddeutsche Ebene S. 212) im Kalk bei Oppen bemerkten Abdrücke von Wurzeln fand der Vortragende als Wurzelfasern (?) im Thone zwischen beiden aufgetretenen Kalkschichten. Darauf besprach derselbe die oberste Thonschicht über dem Septarienthone von Buckow und verteidigte die Vermuthung, dass dieselbe dem Stettiner Eisensande gleichzuachten sei. Sie ist glimmerhaltig, enthält grosse Glimmerkörner und unter den Muschelabdrücken oft Spuren von Dendroiden. Zwischen diesen Eisensand und den Thon sind bei Buckow Sphärosideritlager, erdige, kalkhaltige Brauneisensteinlagen und glaukonitische Sande, die beiden letzteren mit vielen Petrefacten, eingeschoben.

Herr EWALD legte im Anschluss an den Vortrag des Herrn KÜSEL in der Mai-Sitzung einige Teredinenreste vor.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

|        |              |        |
|--------|--------------|--------|
| v.     | w.           | o.     |
| EWALD. | HAUCHECORNE. | DAMES. |

### 3. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Juli 1872

Vorsitzender: Herr RAMMELSBERG.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Bergrath HEUSLER in Bonn,  
vorgeschlagen durch die Herren HAUCHECORNÉ,  
KOSMANN und RAMMELSBERG.

Herr ROTH legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher vor.

Herr KOSMANN berichtete unter Vorlegung von Proben und Handstücken über die in letzter Zeit stattgehabten Aufschlüsse von Braunkohlen und anderen nutzbaren Fossilien im Rhöngebirge. Die Beobachtungen, die der Vortragende bei seinen wiederholten Untersuchungen, welche zu bergmännisch-industriellen Zwecken angestellt wurden, über die dortigen geognostischen Lagerungsverhältnisse machen konnte, lehnen sich wesentlich an die früheren, von GUTBERLET und HASSENKAMP mitgetheilten an; dieselben sind jedoch heutigen Tags durch die neueren Aufschlüsse wesentlich vervollständigt worden.

Was zunächst die Braunkohlen betrifft, so treten diese

litherhebungen nicht gefunden werden; nur an dem Nord- des südwestlichen Theils befinden sich die Erhebungen ferdekopfs, der Eube und des Eberberges.

Die eigenthümliche Schichtenzusammensetzung des Rhön- ges zeigt an ihrer Basis die Förmation des bunten Sand- steins, in welchem die Thalrinnen ausgewaschen sind und aus welchem auch die jedesseitigen Bergabhänge, wie z. B. im Thale, bis zur Höhe von circa 1100' bestehen; die Bergabhänge sind sanft geneigt.

Ueber dem bunten Sandstein folgt der Muschelkalk, welcher jedoch nicht überall regelmässig entwickelt ist, sondern stellenweise durch spätere Fluthen weggewaschen wurde.

Ueber diesen Formationen der Trias folgt ohne weiteres Glied die Tertiärformation und zwar meistens unter Entwicklung von Braunkohlenlagern; im Rücken derselben durchdringt fast stets der Basalt das Gebirge durchbrochen, wie demselben im Allgemeinen die ganze spätere Erhebung des Rhön- gebirges zuzuschreiben ist; der Erhebung des Basalts ist auch nicht nur die Qualität der vorhandenen Braunkohle zuzu- schreiben, insofern die Nähe der eruptiven Masse zur Ver- dichtung und Verdichtung der abgelagerten Holzmassen beigetragen hat, sondern wahrscheinlich die Conservirung der Braun- kohlenlager überhaupt, weil der die Braunkohlenschichten um- gebende Thon aus zersetztem Basalttuff besteht, welcher im Vergleich mit den an den meisten Stellen die Kohlenfelder be- deckenden Basaltgeröllen dieselben vor der gänzlichen Weg- waschung, welcher z. B. der Muschelkalk unterlegen, be- schützt hat.

Die so beschaffenen Formationsverhältnisse bringen es mit sich, dass an den sanft ansteigenden Thalabhängen die Braunkohlenformation überall da sich vorfindet, wo in ihrem Rücken der Basalt auftritt, und zwar in einem Niveau von 100—1500' über dem Meeresspiegel und in einer Höhe von circa 400' über der Thalsohle beginnend, so dass sie in den höchsten Parteen des Gebirges bis auf die Höhe des Pla- taus, wie z. B. bei Theobaldshof, reicht; die Braunkohle ist nirgends da vorhanden, wo über dem Buntsandstein der Muschelkalk bis zur Höhe des Gebirgsrückens entwickelt ist.

In dieser Weise sind die Braunkohlen durch Schächte und Grube bei Theobaldshof und Dietgeshof nördlich von Tann aufge-



geschlossen, im Süden begrenzt durch den hervortretenden Muschelkalk; ferner am Auersberge, wo der Zusammenhang des flötzartig gebildeten Braunkohlenlagers durch das Zwischentreten des Basalts unterbrochen ist; sodann bei Batten und im Lettengraben bei Wüstensachsen, deren Flötzpartieen gleichfalls als ursprünglich verbundene und nur durch den Basalt des Querkopfs getrennte Theile zu betrachten sind; der Terrainbildung nach zu schliessen, müssen die Braunkohlen auch an dem südlich sich über Wüstensachsen erhebenden Abhange vorhanden sein, worüber die bevorstehenden Schurfsarbeiten Aufschluss geben werden.

In dem südwestlichen Theile des Gebirges sind die Braunkohlen seit längerer Zeit bekannt bei Sieblos, wo sie in einer particulären Mulde am Fusse des Pferdekopfs abgelagert sind. Sie sind neuerdings oberhalb Gersfeld am südlichen Abhang eines Seitenthals des Fuldalaufs in einer den Schichten des Ulstergrundes analogen Lagerung erschürft worden.

Die Braunkohle ist ein fester, stückreicher Lignit von hohem Glanze, zum Theil der böhmischen Glanzkohle nahe stehend; die Kohlen von Sieblos bestehen in einigen Schichten aus Dysodil und ist der Bitumengehalt der dortigen Lager so bedeutend, dass die in Dach und Sohle anlagernden mergelichen Schiefer von demselben erfüllt sind. Auf diesen Bitumengehalt hin soll die Kohle, wie auch schon früher geschehen, zur Bereitung von Asphalt verwendet werden.

in von feinem grauem Ton giebt, so ist derselbe als höchst werthvolles Baumaterial zu betrachten, das ausserdem, ganz ähnlich den Backofensteinen bei Rieden und Bell am Laacher See, feuerfeste Eigenschaften besitzt.

Endlich ist hier eine Porzellanerde zu erwähnen, welche in einer Grube dicht unterhalb des Fuldabrunnen (Ursprung der Fulda) entblösst ist und in ziemlicher Verbreitung den Abhang oberhalb des Dorfes Obernhausen bedeckt. Dieser Kaolin ist ganz ähnlich demjenigen, welcher bisher auf dem südlichen Abhang des Plateau, dicht bei Abtsroda am Fusse der Wasserkuppe gegraben wurde, aber nunmehr erschöpft ist. Nach den angestellten Versuchen hat der leicht gelb gefärbte, sonst sehr reine, homogene und dichte Kaolin nicht die vollen Eigenschaften einer Porzellanerde, da dieselbe im Feuer zu stark schwindet und zu einer grauen Masse schmilzt; aber sie ist höchst feuerbeständig und das geschmolzene Product hat härtere als Glashärte, so dass sich die Erde immerhin zur Fabrication von feuerfesten Steinen eignen wird.

Herr KESSEL legte Stücke von Septarien aus den Thonbrüchen von Lübars und Hermsdorf vor. Die von Lübars haben das Eigenthümliche, dass statt des häufig auf dem Brauner Kalkspathe, womit gewöhnlich die Klüfte der Septarien ausgefüllt sind, befindlichen Schwefel- oder Wasserkieses hier Gypskrystalle sitzen. Ein Septarienstück von Hermsdorf enthält eine Muschel (Cryptodon).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.

w.

o.

RAMMELSBERG. HAUCHECORNE. DAMES.

•

# Zeitschrift

der

deutschen geologischen Gesellschaft.

Heft (August, September und October 1872).

---

## A. Aufsätze.

---

### **Mittheilungen aus der Region des Oberharzer Diabaszuges zwischen Osterode und Altenau.**

Von Herrn A. v. GRODDECK in Clausthal.

Geognostische Untersuchungen, die ich im Laufe der ver-  
senen Sommerferien im Gebiete des grossen Oberharzer  
Diabaszuges angestellt habe, bestätigten die schon anderweitig\*)  
einzelne Stellen (Hutthal) ausgesprochene Erkenntniss, dass  
jenem ausgezeichneten, weithin fortstreichenden Vorkom-  
men nicht ein Rücken oder Lager ein und derselben erup-  
tiven Masse vorliegt, dass vielmehr der ganze Zug sich als eine  
regelmässig gegliedertes Schichtensystem mit eingeschalteten  
vorwaltenden Lagern von nach Gesteins-  
schaffenheit und Lagerung verschiedenen Dia-  
basen darstellt, wie die folgenden genaueren Ausführungen  
zeigen sollen.

Die Untersuchung konnte von Osterode, wo der Diabas-  
zug unter dem Zechstein und mächtigen Ablagerungen von  
Bageröllen verschwindet, nur bis in die Gegend von Altenau  
verfolgt werden, da Berufsgeschäfte und ungünstige Witterung  
früher Arbeit eine Grenze setzten.

Als allgemeine Bemerkung sei vorausgeschickt, dass alle

---

\*) v. GRONN. Abriss der Geognosie des Harzes, pag. 161.  
Sitzb. d. D. geol. Ges. XXIV. 4.

Aufschlüsse in dem bezeichneten Gebiet eine sehr steile parallele Schichtenstellung zeigen.

Ein Streichen, welches zwischen Stunde 3 und 5 schwankt und ein Einfallen von circa  $60-70^{\circ}$  gegen Südosten, seltener gegen Nordwest, ist überall zu beobachten. Nur an einer einzigen Stelle, am Polsterthaler Teiche, kenne ich eine Ausnahme von dieser Regel. Angesichts dieser Thatsache macht es den Eindruck, als ob die alte Anschauung von der parallelen steilen Schichtenstellung des ganzen Harzes in diesem Gebiet entstanden sein müsste.

Vom Breitenbusch bei Osterode bis zum Polsterthaler Teich, unweit Altenau, zeigt der Diabaszug keine Unterbrechung. Bis etwa 200 Schritt oberhalb dieses Teiches ist der Zug deutlich zu verfolgen; ob derselbe mitten durch den Teich setzt, lässt sich nicht ermitteln, doch ist es wahrscheinlich, dass an der nördlichen Teichdammecke, wo die alte Eisensteingrube Serepta gebaut hat, noch Blatterstein ansteht. Nach Ansicht mancher Eisensteinbergleute hat der Zug hier sein Ende erreicht; mir ist erzählt, dass man nordöstlich von der Serepta vergeblich nach Eisenstein und Grünstein geschürft habe. Es ist in der That ganz unmöglich, auch nur Spuren einer directen Fortsetzung jenseits der Sereptaer Pingen zu finden, aber etwa 500 Schritt thalabwärts stehen am Abhange des Rothenberges wieder körnige Diabase an, die bis Altenau zu verfolgen sind. Diese körnigen Diabase scheinen jedoch

ben Zone von Gesteinen gebildet, die man am besten mit collectivnamen Blattersteine bezeichnen kann.

u beiden Seiten dieser Blattersteine, also sowohl im nden als auch im Liegenden des Zuges, treten körnige se auf, welche zum Theil weit fortsetzende, lang gestellte schmale Zonen, zum anderen Theil verhältnissmässig ige, nach beiden Seiten sich auskeilende, nicht immer menhängende Lager bilden. — Der leichteren Uebersicht will ich auf Grund dieser Thatsache vorläufig unterlen:

die liegende (nordwestliche) Zone der körnigen Diabase, die Blattersteinzone,

die hangende (südöstliche) Zone der körnigen Diabase.

1. Der liegenden Zone der körnigen Diabase en die Wissenbacher Schiefer A. ROEMER's an. Ausser en schon von A. ROEMER aufgeführten Fundpunkten, halb der Kukholzklippe, oberhalb Buntenbock, am Ziegen- r Teiche und im Hutthale haben sich nirgends gute Auf- sse dieser Gesteine finden lassen. An allen diesen Stel- ann man aber leicht beobachten, dass die Wissenbacher fer A. ROEMER's in steiler Stellung den mit den ober- r Culmschichten zusammenhängenden Grauwacken und schiefern auflagern und sieht man, besonders gut an den zuletzt genannten Fundpunkten, dass die Schiefer mit körnigen Diabasen wechsellagern. An den Contactflächen Diabase und Schiefer treten überall eigenthümliche, sehr

zerklüftete Contactgesteine auf, die selten so hart sind, sie sich mit dem Messer nicht ritzen liessen und meistens eine halbschiefrige Textur und graugrüne Farben be- n. Ein näheres Eingehen auf die Eigenthümlichkeiten r Gesteine würde bei dem Mangel an Analysen verfrüht

Nur möchte ich noch bemerken, dass die Contactgesteine älig in die unveränderten Schiefer übergehen und im Hut- deutliche Versteinerungsreste einschliessen. Unterhalb Kukholzklippe findet sich ein sehr feinkörniger Diabas, in mächtigen Massen bei der Hebung über den drei Mal Tage tretenden Wissenbacher Schiefer geschoben ist. Das die Anschauung, welcher ich nach mehrfachem Besuch er bekannten und schon oft besprochenen Stelle den Vorzug allen anderen geben möchte.

Zwischen diesen ausgezeichneten Fundstellen lassen sich die genannten Gesteine durch die Verbreitung der Bruchstücke fast überall am Liegenden des Zuges verfolgen und wird man zu der Anschauung gedrängt, dass wir es hier mit einem wenig (etwa 100 Schritt) mächtigen Schichtensystem zu thun haben, in welchem schmale Schieferzonen mit wenig mächtigen Lagern von körnigem Diabas wechsellagern. Die körnigen Diabase dieser Zone sind theils feinkörnig, theils grobkörnig. Im Hutthal erhalten beide Varietäten durch Ausscheidung grösserer Feldspathkrystalle zum Theil eine porphyrartige Ausbildung. Die schönsten grobkörnigen Diabase finden sich in mächtigen, wie es scheint von Schieferschichten nicht unterbrochenen Lagern, welche südlich von der St. Andreasberger Chaussee im obersten Theil des Hutthales und am Langenberg und Schönenberg bei Lerbach aufgeschlossen sind.

2. Der Blattersteinzone gehören die Stringocephalenkalke an, welche A. ROMER von der Grube „Weinschenke“ bei Lerbach, vom Kehrzug und vom Polsterberg beschrieben hat.

Die meisten der bekannten Versteinerungen, besonders *Stringocephalus Burtini*, sind nur bei dem Betrieb der Eisensteingruben gefunden. Vergebens sucht man sie am Tage oder auf irgend einer andern Weise, ob man diese wichtigen Schichten jemals würde richtig erkannt haben, wenn sie nicht mit schönen Rotherseisensteinen zusammen vorkämen. Gegenwärtig sind von allen

akteristisch vorkommen, so bezweifle ich nicht, dass jene **enzüge** den Verlauf der Stringocephalenschichten des **asuges** bezeichnen.

Für das Verständniss dieser jetzt so wenig zugänglichen, sehr wenig mächtigen Schichten, die sich übrigens von **rode** bis nach dem Polsterberg, wenn auch nicht **conti-**  
**ich**, sondern öfters unterbrochen verfolgen lassen, sind die

neueren Theorien unbeeinflussten alten Darstellungen **SMANN's** (Nordd. Beiträge 1810, 4. Stück, pag. 79—81)

**ZIMMERMANN's** (Neues Jahrbuch 1831, pag. 183—187 und Harzgebirge 1834, pag. 98—102) von grosser Bedeutung.

diesen Darstellungen, gewissermassen naiven Schilderungen bei Grubenfahrten beobachteten Lagerungsverhältnisse, **er-**  
**t sich**, dass die in Rede stehenden Schichten (Eisenstein-  
**r**) mit Blattersteinen (Kugelfels) wechsellagern und sehr  
**gegen Südost** einfallen. Es liegen oft bis 7 Eisenstein-  
**r**, durch Blatterstein getrennt, übereinander. Besonders  
**enlich** ist es, dass, wie es scheint, später gar nicht mehr  
**chtete** Grubenrisse mit Profilen, welche aus den Jahren  
**0** und 1822 stammen, und augenscheinlich auf Veranlas-  
**g ZIMMERMANN's** angefertigt sind, diese Verhältnisse sehr  
**klisch** darstellen.

Wir haben in dieser Zone also ebenso wie in der Zone  
liegenden körnigen Diabase eine deutliche Wechsellagerung  
versteinerungsführenden Sedimenten mit Diabaslagern.  
se Erscheinung ist nur unter der Annahme zu erklären,  
s die Diabasmassen ursprünglich horizontal gelegen haben,  
s Oberflächenergüsse sind und mit den Sedimenten gleich-  
ig gehoben sind.

Die von **HAUSMANN** (in „Bildung des Harzgebirges“) und  
A. **ROEMER** aufgestellten bekannten Hypothesen über die  
lung des Grünsteinzuges haben daher, wie zu erwarten war,  
ne Wahrscheinlichkeit für sich.

Die bekannten Blattersteine zeichnen sich vor den kör-  
en Diabasen, selbst wenn diese sehr feinkörnig sind und  
scheidungen von Kalkspath besitzen, durch ihre matte,  
z dicht erscheinende Grundmasse und das massenhafte Auf-  
en von rundlichen Kalkspath- und Chloritkörnern aus.

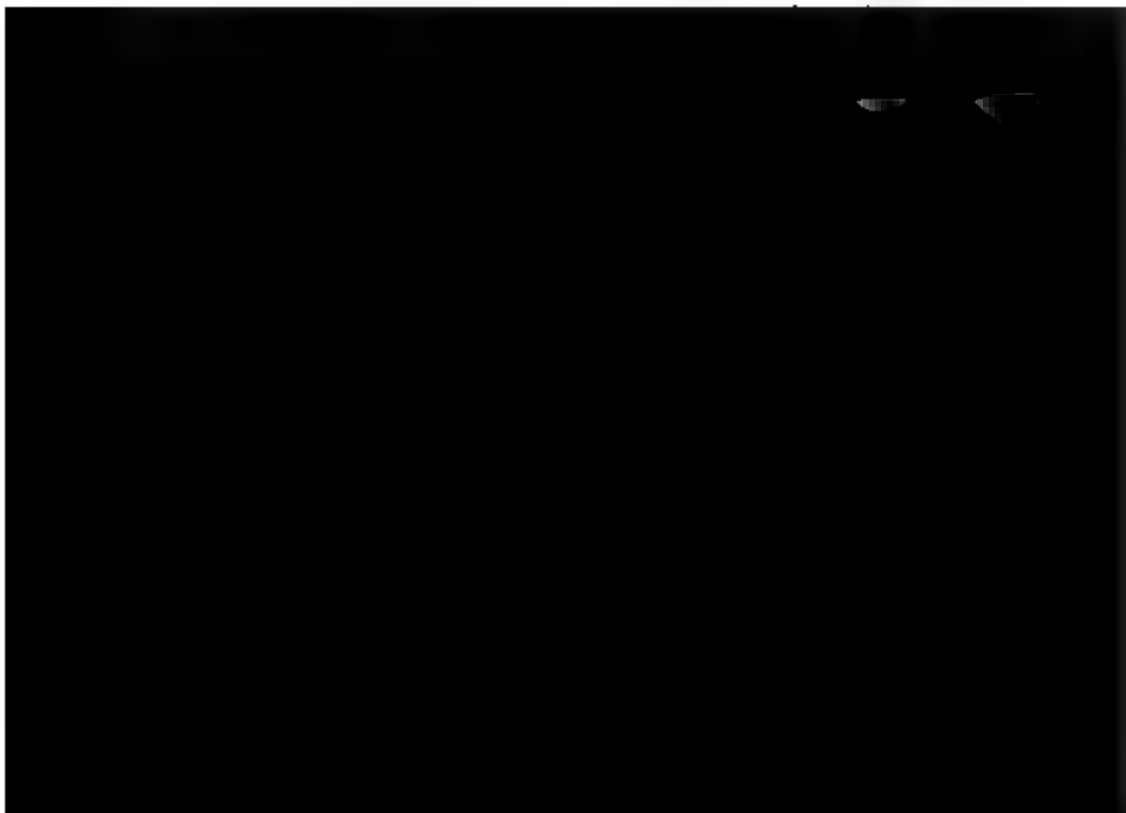
Einige Dünnschliffe von Blattersteinen zu mikroskopischen  
tersuchungen, die ich in letzterer Zeit angefertigt habe,



lehren, dass die Grundmasse aus leistenförmigen Felkrystallen besteht, zwischen denen Blättchen eines chlor Minerals liegen. Oft beobachtet man viele Magnetitstälchen in regelmässigen quadratischen und recht seltener dreieckigen Durchschnitten. Augit (resp. I habe ich bis jetzt in den Blattersteinen nicht entdecken und scheint es, als ob dieses Mineral, das in den körnigen Diabasen so deutlich vorkommt, in den Blattersteinen schon ganz in das chloritische Mineral umgewandelt ist.

Obwohl meine für die nächste Zeit beabsichtigten Untersuchungen in dieser Richtung noch ganz in den Anfängen, habe ich doch obige Bemerkung nicht unterdrücken weil mir die Bestätigung der alten Ansicht von der Natur der Blattersteine durch das Mikroskop von Wichtigkeit zu sein scheint.

Damit im Zusammenhang muss ich auch erwähnen sehr viele Kalkspath- und Chloritkörner, was Form und an betrifft, ganz den Charakter der Mandelbildung. Scharfe Begrenzung gegen die krystallinische Grundmasse, concentrisch lagenförmige Ausfüllung, ja sogar Infiltrationspunkte zeigen sich. Ich muss es aber noch dahingestellt lassen, ob es sich bei den weitergehenden Untersuchungen allgemein bestätigen wird, dass die Blattersteine als Mandelsteine anzusehen sind.



i verschiedene Arten unterscheidet: 1. die Lager: Es sind die oben kurz beschriebenen Stringocephalenschichten. die Butten: Sie werden als kleinere oder grössere Eisenlinsen beschrieben, welche zwischen Grünstein (Kugelfels) an der Grenze von Grünstein und Schiefer liegen. Da Linsenform nach der Schilderung hauptsächlich durch die ebenen Flächen aneinanderstossender grösserer sphäroidischer Eisensteinmassen bedingt sein soll, so macht es den Eindruck, ob diese Eisensteinlagerstätten nichts anderes als bei dem Bildungsprocess der Diabase local abgeschiedene oxydische Eisenverbindungen sind, die mit den sedimentären Stringocephalenschichten in keinem Zusammenhang stehen. Man darf sich nicht überall da, wo Pingen sind, auf das Vorhandensein von Stringocephalenschichten schliessen. Das Vorhandensein der oben erwähnten charakteristischen versteinierungsführenden Schiefer und Kalke ist entscheidend. Uebrigens ist es dem Alter der Pingen in einzelnen Fällen sehr schwer, ja unmöglich, zu entscheiden, auf welcher Art obiger Lagerstätten der Bau geführt war. Eine besondere Erwähnung verdient es, dass Gesteine, welche man als Diabastuffe ansprechen dürfte, im Gebiet des Diabaszuges bis jetzt nicht mit Sicherheit von mir nachgewiesen werden konnten. Die leicht zerbröckelnden schieferigen Gesteine, die zwischen typischen Blättersteinen auftreten und Kugeln von Blätterstein einschliessen, lassen sich, da sie überall massenhaft kleine Magnetitkugeln einschliessen und nach allen Richtungen von Quarzspat durchzogen sind, als zersetzte Blättersteine ansehen.

3. Der hangenden Zone der körnigen Diabase gehören nur feinkörnige Diabase von recht verschiedenem Habitus an. An der Grenze dieser Diabase gegen die südöstlich davon anliegenden Thonschiefer und Grauwacken treten vielfach Lager von versteinungsleerem kieseligen Eisenstein, reinem Magnetitkiesel oder kieseligen Schichten von abweichendem Habitus auf.

Ich wende mich jetzt zu den im Liegenden und Hangenden des beschriebenen Diabaszuges auftretenden Gesteinen.

Die im Liegenden (nordwestlich) des Diabaszuges auftretenden Gesteine sind überall, mit Ausnahme einer kleinen Strecke am Eisernen Stiege, wo Adinole-Gesteine vor-

kommen, vielfach wechsellagernde Grauwacken und Thonschiefer, die mit den charakteristischen Culmschichten des Oberbarzes in einem so vollständigen Zusammenhange stehen, dass man sie als zu diesen gehörig ansehen muss. Besonders ausgezeichnet sind die bereits von F. HOFFMANN beschriebenen grobkörnigen Grauwacken mit Geschieben krystallinischer Gesteine. A. ROMER nahm an, dass dieselben eine dem Diabaszug nicht ganz parallel verlaufende Schicht bilden. Diese Ansicht kann nicht richtig sein, denn beim Auftragen aller beobachteten Fundpunkte zeigt es sich, dass dieselben durchaus nicht in einer Streichungsrichtung liegen, also bei dem herrschenden Parallelismus und geradlinigem Streichen der Schichten mehreren Schichten angehören müssen.

Von besonderem Interesse ist ein zweiter im Liegenden des Hauptzuges auftretender Diabaszug, den auch schon A. ROMER auf seiner Karte angiebt. Dieser liegende Zug ist vom Hauptzuge durch eine etwa 200 Schritt breite Zone pflanzenführender Grauwacken und Thonschiefer getrennt, die zu den Culmschichten zu rechnen sind. In einer durchschnittlichen Breite von circa 400 Schritt und einem dem Hauptzuge parallelen Generalstreichen zieht sich dieser liegende Diabaszug vom Lattenbüsch über den Knöppelberg auf die Höhe des Schönenberges. Von grösster Wichtigkeit ist es, dass dieser Zug dem Hauptzuge ganz analog zusammengesetzt ist und ebenfalls die drei für den letzteren charakteristischen Zonen besitzt. Um die Analogie vollkommen zu machen, finden sich

auf tretenden Schichten sind bis an die Söse und in nordwestlicher Richtung bis nach Altenau untersucht, doch habe ich in diesem Gebiet trotz eifrigen Suchens ausser Pflanzenresten keine Versteinerungen entdecken können. Das geognostische Alter dieser Schichten muss daher noch immer unbestimmt bleiben. An das unmittelbare Hangende legen sich in der Erstreckung vom Polsterthaler Teich bis nach Lerbach Thonschiefer und Grauwacken an. An zwei Stellen, in einer Pinge im nordöstlichsten Theil des Hutthales und in der Pinge der Grube „Neue Rose“ am Polsterberge, habe ich in dem unmittelbar an den Diabaszug sich anlehnenden Thonschiefer recht grosse Calamiten gefunden und macht dieser Fund die Vermuthung, dass wir es hier mit silurischen Schichten zu thun haben, doch im hohen Grade unwahrscheinlich.

A. ROEMER hat auf seiner Karte in diesem Gebiet viele kleinere, parallel streichende Kieselschieferlager angegeben. Die genaue Untersuchung hat nun gelehrt, dass mehrere von Osterode bis Altenau und wahrscheinlich noch weiter fortsetzende, im Generalstreichen dem Diabaszug parallel laufende zusammenhängende, aber vielfach sich gabelnde und auskeilende Kieselschieferzüge vorhanden sind, die eine durchschnittliche Breite von circa 200 Schritt besitzen und durch Grauwacken und Thonschiefer getrennt werden. Die Thonschiefer erscheinen in der Nähe der Kieselschiefer sehr häufig intensiv roth gefärbt.

Im unteren Theil von Lerbach legt sich Kieselschiefer auch unmittelbar an das Hangende des Diabaszuges.

Von entschiedenem Interesse ist es, dass in den südlichen Theilen dieser Kieselschieferzüge Adinole-Gesteine, wie sie zuerst HAUSMANN beschrieben und SCHNEIDERMANN analysirt hat, eine nicht unbedeutende Verbreitung besitzen. Deutlich anstehend habe ich diese Gesteine nur am Lerbacher Hüttenteiche, wo sie schon lange bekannt sind, gefunden. Hier bilden sie dünne Schichten im Kieselschiefer und wird dieses Vorkommen wohl das überall verbreitete sein, da die Adinole-Gesteine in Bruchstücken immer mit Kieselschieferstücken zusammen gefunden werden.

Eine Abhängigkeit von Diabasen, wie neuerdings KAYSER angenommen hat, der die Adinole-Gesteine zu den Contactgesteinen der Diabase stellt, ist nicht nachzuweisen.

Unmittelbar neben körnigem Diabas kenne ich Adinole-Gesteine am Eisernen Stieg im Liegenden des Diabaszugs (siehe oben) und an den gleich zu erwähnenden kleinen Diabaspatrien im Backofenloch und am Clausberge bei Lerbach. Dagegen erscheinen sie in Kieselschieferzügen, fern von Diabasen, mitten zwischen Grauwacken und Thonschiefern, z. B. auf dem Hengstrücken, an den Heidelbeerenköpfen, auf dem Berghauptmannskopf u. s. w. Andererseits ist hervorzuheben, dass an der alten Chaussee nach Osterode, auf dem Langenberg, dicht neben dem Diabas gewöhnlicher Kieselschiefer vorkommt.

Neben den dem Diabaszug zunächst liegenden Kieselschieferzügen, aber von ersterem durch Grauwacken und Thonschiefer deutlich getrennt, finden sich im Backofenloch bei Lerbach, auf der Höhe des Clausberges und Tränkeberges kleine Diabaslager, von welchen die ROEMER'sche Karte noch keine Andeutung giebt. Dieselben haben deswegen Bedeutung, weil die anfangs erwähnten, am Abhange des Rothenberges anstehenden körnigen Diabase sich ebenfalls unmittelbar an die Fortsetzung jener Kieselschieferzüge anlegen. Bei Altenau treten diese körnigen Diabase sogar mitten im Kieselschiefer auf.

Dieses Verhalten und der Umstand, dass zwischen dem Polsterthaler Teich und Altenau keine Blattersteine auftreten, zeigen, dass wir jenseits der Seroptaer Pingen eine ganz andere Bildung vor uns haben und so wird es mehr als wahrscheinlich, dass der Osteroder Hang von Diabazug kein an-

## Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen.

Von Herrn W. DAMES in Berlin.

Hierzu die Tafeln XXII. bis XXIV.

### Nachtrag zu den regulären Echiniden (pag. 94 ff.)\*).

*Stomechinus gyratus* AG. sp.

Taf. XXII. f. 1.

*Stomechinus gyratus* AG. Echin. de la Suisse II. p. 87, t. 23, f. 43–46.

(Uebrige Synonymie bei WRIGHT l. c. p. 215).

*Stomechinus lineatus* GOLDF. bei A. ROEMER Nordd. Ool.-Geb. p. 27\*\*).

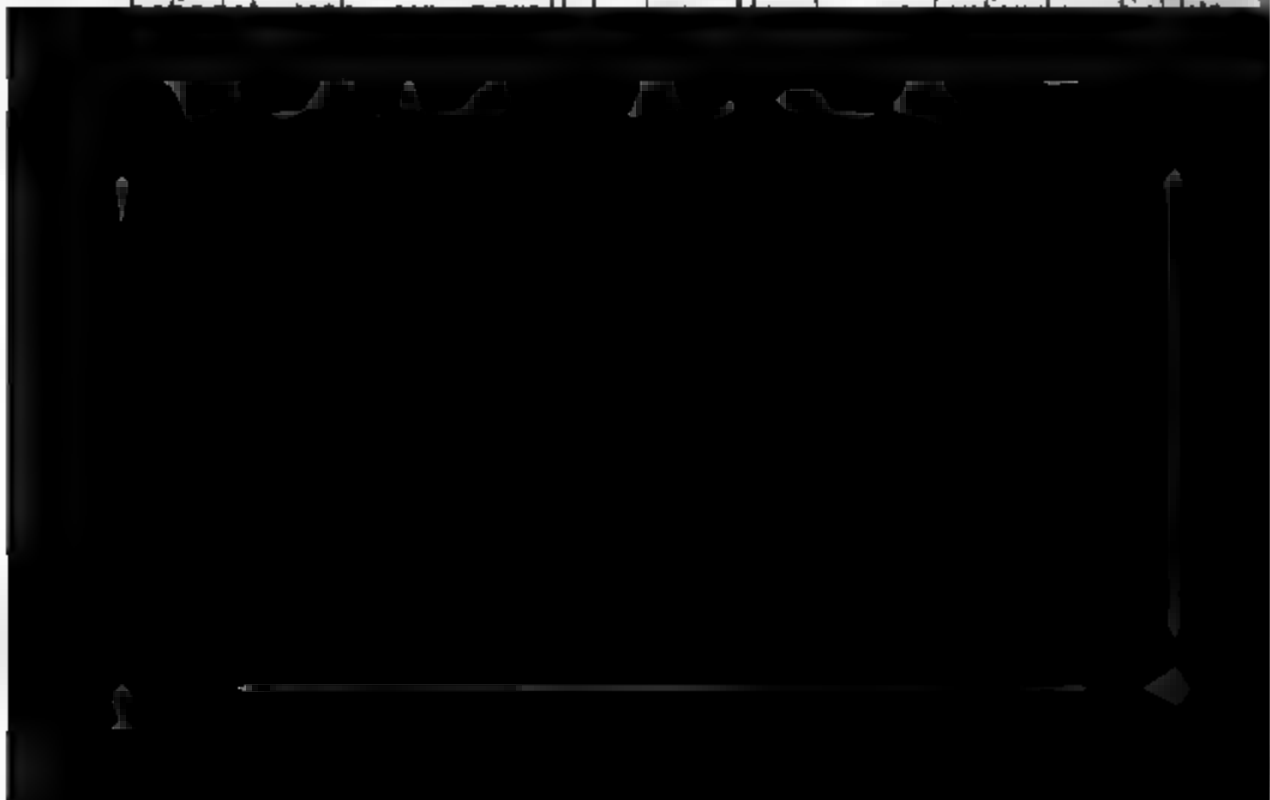
Höhe: 28 Mm. Durchmesser 43 Mm.

Allgemeine Gestalt kreisrund, untere Seite stärker, obere niger deprimirt. Die Interambulacralfelder sind doppelt so breit, als die Ambulacralfelder. Die Mitte der Interambulacralfelder wird von einem etwa 3 Mm. breiten völlig glatten Raum genommen. Zu beiden Seiten desselben stehen nicht cretulierte undurchbohrte Wärzchen, die so angeordnet sind, dass in Periproct aus zwei Hauptreihen verlaufen, die, abgesehen von einigen die Hauptwarzen umgebenden Körnchen, die ersten

\*) Durch die Güte des Herrn SCHLONBACH ist mir, als der Druck des ersten Theiles schon vollendet war, noch ein umfangreiches Material zufließen aus seiner eigenen, theils aus der Sammlung des Herrn WESSELER zugegangen. Unter diesem Material befanden sich die folgenden noch nicht beschriebenen Species, die ich hier nachträglich folgen lasse. Von einzelnen Stachelvorkommnissen habe ich abgesehen, da dieselben weder paläontologisch noch stratigraphisch von Interesse waren.

\*\*) In diesem Bando der Zeitschrift p. 125 habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass sich die Angabe, betreffend *Echinus lineatus* GOLDF. A. ROEMER auf *Hemipedinia Struckmanni* DAMES beziehen könnte, da damals kein *Echinus* bekannt war. Ich ziehe jetzt diese Vermuthung zurück; es ist also auch unter den Synonymen *Echinus lineatus* streichen; ebenso *Acropeltis aequituberculata* QU. bei CREDNER. Dies ist, wie ich aus den CREDNER'schen Exemplaren selbst gesehen habe, eine Exemplare von *Acrosalenia decorata* HAME.

5 Plattenpaare vom Periproct aus den nicht glatten Raum der Platten allein einnehmen. Vom sechsten Plattenpaare an stellt sich jederseits der Hauptreihe noch eine Reihe Wärzchen ein, die gegen die Basis hin sich noch verdoppeln, und hier so gross werden wie die Warzen der Hauptreihe. Am Umgang dehnen sich die nunmehr aus 5 — 6 Reihen bestehenden Wärzchen auch nach der Mitte hin aus, so dass der vorher erwähnte glatte Raum verschwindet. Die Grösse und Anzahl der hier zusammen erscheinenden Wärzchen und Körner ist sehr verschieden. Auf der Unterseite stehen die grössten, nehmen aber an Grösse schnell gegen das Peristom zu ab. Auf den Innenzonen der Ambulacralfelder stehen zwei Hauptreihen von Warzen, welche dicht an den Porenzonen hinlaufen; ausserdem stellen sich auf der Mitte noch zwei Reihen ein, die am Umgang und auf der Basis die gleiche Grösse erreichen. Die Porenzonen sind eng, die Poren in schiefe Reihen zu je drei Paaren gestellt, 2—3 kleine Körnchen stehen zwischen den einzelnen Reihen der Porenpaare. — Das Periproct ist klein, und umgeben von einem Ovarialdiscus der gewöhnlichen Zusammensetzung. Die 5 Ovarialplatten sind ziemlich gleich gross, fünfseitig, mit 4—7 Körnchen bedeckt und in der Mitte durchbohrt. Die Madreporenplatte ist durch das schwammige Gefüge etwas bombirt, erscheint dadurch grösser und ist nahe ihrer nach unten weisenden Spitze durchbohrt. Die 5 Ocellarplatten haben herzförmige Gestalt; nahe ihres unteren Endes befindet sich ein runder, durch den die Ocellen hindurchgehen. Solche



Die beiden vorliegenden Exemplare stammen aus dem oberen Coralrag (A. ROEMER's) der Sandkuhle bei Goslar (coll. WESSELHOFT). A. ROEMER citirt ihn aus dem ? oberen Coralrag vom Spielberge bei Delligsen.

*Pedina aspera* AG.

Taf. XXII. f. 2.

AGASSIZ. Ech. de la Suisse II. p. 34, t. 15., f. 8—10

(Uebrige Synonymie siehe bei CORTEAU: Ech. Yonne p. 312)

Höhe: etwa 20 Mm. Durchmesser: 35 Mm.

Gestalt kreisrund, oben und unten zusammengedrückt. Die breiten Interambulacralfelder tragen auf jeder Platte eine, näher dem äusseren Rande als der Mitte stehende uncrenulierte durchbohrte Warze, die allmählig vom Periproct bis zur Basis an Grösse zu-, von da bis zum Peristom ebenso allmählig wieder abnehmen. Obschon die Warzen nicht gross sind, so sind sie doch stärker entwickelt, als dies sonst bei *Pedinenspecies* der Fall ist, und bilden hierdurch ein gutes Erkennungsmerkmal unserer Art. Ein kleines glattes Scrobiculum umgiebt die Warzen. Diese Hauptwarzen sind von Kreisen anderer kleinerer, nicht regelmässig angeordneter Wärzchen umgeben, deren Zahl auf der Basis und am Umfang sehr bedeutend wird; weniger auf der oberen Seite. Auch diese kleineren Wärzchen sind durchbohrt und uncrenuliert. Ausserdem zeigen sich sehr kleine Körnchen verschiedener Grösse über die Platten zerstreut. Die Ambulacralfelder tragen auf den Innenzonen auch zwei Hauptreihen von Warzen, welche sehr nahe den Porenzonen verlaufen. Ebenso treten auch hier kleinere Wärzchen und Körnchen hinzu. Die Porenzonen sind aus Reihen gebildet, welche aus je drei Paaren schief untereinanderstehender Porenpaare gebildet sind. Da die Porenpaare hier weniger schief stehen, als in irgend einer anderen bekannten *Pedinenspecies*, so erscheinen die Porenzonen ziemlich schmal. Das kleine Periproct ist umgeben von einem Ovarialdiscus der gewöhnlichen Zusammensetzung. Die ziemlich grossen Ovarialplatten sind fast in der Mitte (etwas mehr nach der unteren Spitze zu) durchbohrt, sonst mit einigen Körnchen bedeckt. Die Madreporenplatte zeigt ganz und gar schwammiges Gefüge. Die Ocellarplatten haben die den *Pedinen* zukommende fünf-



seitige Form und sind auch mit Körnchen bedeckt. — Das Peristom ist (nach COTTEAU l. c. p. 314) klein, zehnsseitig und tief eingeschnitten.

Zwei Exemplare aus dem Kimmeridge des Kahleberges bei Echte liegen vor (coll. WESSELHÖFT und SCHLONBACH). In Frankreich liegt unsere Species nur im unteren Theil dieser Bildung. Das genauere Niveau des norddeutschen Stückes ist unbekannt.

Ausser diesen beiden interessanten Species ist mir aus der SCHLONBACH'schen Sammlung noch der Abdruck einiger Platten einer *Cidaris*-Species bekannt geworden, die ich des Lagers wegen t. XXII., f. 3 habe abbilden lassen. Die quere ovalen Scrobikeln tragen stark crenulirte, durchbohrte Stachelwarzen, und sind durch eine doppelte Reihe feiner Körnchen von einander getrennt.

Das Stück stammt aus den Schichten mit *Ammonites Johnstoni* vom südlichen Fusse des Hamberges bei Salzgitter.

## II. Theil.

### Symmetrische Echiniden.

*Pygurus Blumenbachii* KOCH und DUNKER sp.

Taf. XXII. f. 4.

*Clypeaster Blumenbachii* KOCH u. DUNKER Beiträge zur Kenntniss des nordd. Oel-Geb. p. 37. t. 1. f. 1.

ers. (Bei einem Längendurchmesser von 83 Mm. liegt er 1 m. vom vorderen Rande entfernt.) Die Unterseite ist allgemein flach concav. Die vom Ovarialapparat ausströmenden Ambulacralfelder verbreitern sich anfangs schnell bis fast zum ersten Drittel ihres Verlaufes auf der Oberfläche, verjüngen sich langsamer bis zum zweiten Drittel und werden dann schmal und sehr undeutlich bis zum Rande, wo sie nur schwer wahrzunehmen sind. Auf der Unterseite liegen sie in Rinnen, die, je näher dem Peristom, desto tiefer liegen. In der Nähe desselben erweitern diese Rinnen sich knopfartig und sind von einander durch fünf knopfartige Erhebungen der Interambulacralfelder getrennt. Die Poren sind verschiedener Art. Die innere Reihe besteht aus runden runden Löchern, die äussere aus länglichen Schlitzern. Die Poren zweier aufeinanderfolgenden Paare sind durch eine Reihe kleiner Körnchen von einander getrennt. Auf der Unterseite liegen die hier gleichen Poren in schiefgestellten Paaren weit voneinander ab, und folgen zuletzt dem Rande der blattartigen Erweiterungen am Peristom. Das unpaare Ambulacralfeld ist viel schmaler als die beiden Paare. Die Innenzonen der vorderen sind mit kleinen unregelmässig stehenden Körnchen erfüllt, während die des unpaaren mit zwei Randreihen grösser versehen ist, zu denen sich gegen den Rand hin auch im vorderen Theil noch etliche gesellen. Die Interambulacralfelder sind sehr verschieden entwickelt. Das hintere, unpaare trägt vom Scheitel bis zum Rande eine deutlich hervortretende, niedrig gerundete Erhöhung und beiderseits derselben flache Einkinkungen, die am Rande die oben erwähnten Ausbuchtungen verursachen. Die hinteren paarigen Interambulacralfelder sind ihrer ganzen dreieckigen Oberfläche mit kleinen Körnchen erfüllt, der Grösse der die Innenzonen bedeckenden erfüllt. Das vordere Paar dagegen ist zum grössten Theil mit grösseren Körnchen bedeckt, welche erst in der Nähe des vorderen Ambulacralfeldpaares so klein werden, wie die der anderen Paare. Dies ist ein für die Unterscheidung der Species von den nächstverwandten wichtiges Merkmal. Das Peristom liegt senkrecht unter dem Ovarialapparat, also auch in der vorderen Hälfte des Längendurchmessers. Seine Gestalt wird durch die erwähnten blattförmigen Erweiterungen des Ambulacralfeldes und die fünf knopfartigen Erhebungen der Interambula-

oralfelder bedingt. Das Periproct liegt nach dem hinteren Rande auf der Basis unter dem Schnabel des unpaaren Interambulacralfeldes und hat eiförmige Gestalt, so zwar, dass die Spitze des Eies dem Peristom zugewendet ist. Ausser den durch die Ambulacralfelder hervorgerufenen Rinnen zeigen sich auf der Basis noch Unterbrechungen der Ebene in Gestalt von rundlichen Erhebungen in den Interambulacralfeldern, deren steilerer Abfall der zwei Paare nach dem Periproct gewendet ist. Der Ovarialapparat ist nur klein; er besteht aus vier kleinen durchbohrten Ovarialplatten, einer einzelnen noch kleineren undurchbohrten, und fünf winzigen Ocellarplättchen. Die Madreporienplatte dehnt sich von rechts oben über das Centrum aus und bedeckt die inneren Theile der anderen Ovarialplatten. Die Ocellarplatten liegen an ihrem Rande herum.

Es liegen drei Exemplare vor: zwei vom Waltersberg bei Holzen (coll. SCHLONBACH), von wo auch KOCH und DUNKER ihre Exemplare hatten, und eins aus der Sandgrube bei Goslar (coll. WESSELMANN), letzteres schön mit der Schale erhalten; alle aus oberem Coralrag.

*Pygurus Royerianus* COTTEAU.

Taf. XXII. f. 5.

COTTEAU. Note sur les Echinid. kimmerid. de l'Aube. Bull. soc. géol. de France II. série t. XI., p. 356, 1854.

DESOR, Syn. des Echinides p. 314.

*Pygurus Blumenbachii* KOCH und DUNKER bei CREDNER: die Pteroceras-  
schichten des Urpermian von Hagenau. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.

er ist bei *P. Royerianus* das unpaare Ambulacralfeld fast so weit als die übrigen, und, was beide Species leichter alles andere unterscheidet, bei *P. Royerianus* nehmen die kleineren Körnchen auf den vorderen Interambulacralfeldern einen schmalen Raum beiderseits des unpaaren Ambulacralfeldes ein, während sie, wie erwähnt, bei *P. Blumenbachii* über die ganze Fläche derselben zerstreut sind.

Ob es rathsam ist, auf die angeführten Verschiedenheiten zwei Species getrennt zu halten, darüber lässt sich streiten. Ich habe aus folgenden Gründen die von COTTEAU vorgeschlagene Trennung beider (die übrigens auch von DOLFFUSS, DESOR, SCHUBERT, ETALLON etc. anerkannt worden ist) beibehalten. Einerseits liessen sich an den vorliegenden Exemplaren die angeführten, grösstentheils auch von COTTEAU erwähnten Unterschiede deutlich auffinden, so dass ihnen eine grosse Constanz abgesprochen ist, und andererseits sind auch die geognostischen Niveaus, in denen die beiden Species auftreten, unterschieden. — Ich betrachte den *P. Royerianus* als eine Abänderung des *P. Blumenbachii*, die mit constanten Unterschieden in einem höheren geognostischen Lager auftritt, also als eine Mutation in dem Sinne, wie WAAGEN sie in seiner Abhandlung über die Formenreihe des *Ammonites* (*Oppelia*) *radiatus* besprochen hat; und halte es für ganz berechtigt, der selben mit einem besonderen Namen zu belegen.

Die mir vorliegenden Stücke sind dieselben, die CREDNER die Citat des *P. Blumenbachii* aus den Schichten mit *Nerinaea imidialis* vom Tönnjesberg bei Hannover veranlasst haben. Sie befinden sich im Göttinger Museum und sind mir durch die Güte des Herrn VON SEEBACH mitgetheilt worden. Ausserdem befindet sich in der WITTE'schen Sammlung ein Exemplar der derselben Zone angehörigen Asphaltgrube bei Limmer bei Hannover.

*Pygurus pentagonalis* PHILLIPS sp.

Taf. XXIII, Fig. 1.

*Pygurus pentagonalis* (PHILL. sp.) v. SEEBACH. Hann. Jura p. 86 (pars.)  
(Uebrige Synonymie siehe bei WRIGHT l. c. p. 395.)

Länge: 61 Mm., grösste Breite: 59 Mm., Höhe: 22 Mm.

Der Umriss ist gerundet pentagonal; die vordere Seite schwach ausgebuchtet, die hintere in einen stumpfen, zugleich

nach unten gewendeten Schnabel verlängert. Der Scheitel liegt ziemlich auf der Mitte der Oberfläche und fällt die Schale von hier nach allen Seiten regelmässig zum Rande ab. Die Ambulacralfelder sind in den zwei ersten Dritteln ihres Verlaufes stark lanzettlich verbreitert, und verlaufen im letzten Drittel mit parallelen Rändern deutlich wahrnehmbar bis zur Unterseite, wo sie in Furchen liegen, die, je näher dem Peristom, desto tiefer werden. In der Nähe des Peristoms verbreitern sich diese Furchen ein wenig, werden aber am Rande desselben durch knopfartig vorspringende Erhöhungen der Interambulacralfelder wieder zusammengeschnürt. Die äussere Reihe der Poren besteht aus schlitzartigen Oeffnungen, soweit die lanzettliche Ausbreitung vorhanden ist, dann nehmen sie die Gestalt der inneren Reihe, d. h. oblonger Löcher an; auf der Basis stehen die Paare ziemlich weit von einander; in der Ausbreitung nahe dem Peristom stehen sie zu mehreren Paaren schief nebeneinander. Die Interambulacralfelder sind verschieden gross. Das hintere Paar und das unpaarige, unter sich gleich gross, sind grösser als das vordere Paar. Auf der concaven Basis erheben sie sich etwas convex über die Furchen der Ambulacralfelder. Auf jedem Interambulacralfelde sind zwei vom Rande zum Peristom hin convergirende stumpfe Kiele bemerkbar, welche jedes Feld so theilen, dass die Seitenstücke etwas grösser als das Mittelstück sind. Zwischen den beiden Kielen liegt im unpaaren Inter-

erkennen lassen. Nahe dem Peristom stehen sie in gleicher Grösse vereinzelter über die ganze Fläche hin zerstreut. Der im Apex liegende Ovarialapparat ist sehr klein. Die Madreporenplatte nimmt fast den ganzen Raum desselben ein; um dieselbe herum sind ausser ihrer eigenen noch drei verhältnissmässig grosse Oeffnungen wahrnehmbar.

K. v. SEEBACH erkannte zuerst die Zugehörigkeit der norddeutschen Form zur englischen, dehnte aber, wie bei der folgenden Species gezeigt werden wird, die Verticalverbindung derselben etwas zu weit aus. Echte *P. pentagonalis* kenne ich nur aus dem Corallenoolith von Eschershausen und aus derselben Schicht von Lindnerberg bei Hannover (Göttinger Museum; coll. WITTE, WESSELHOFT).

*Pygurus jurensis* MARCOU.

Taf. XXIII., Fig. 2.

*Pygurus Blumenbachii* (KOCH u. DUNK. sp.) SADEBECK, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVII. p. 662, 1865.

*Pygurus pentagonalis* (PHILL. sp.) K. v. SEEBACH, Hannoverscher Jura, p. 86 (pars).

*Pygurus costatus* (WRIGHT) K. v. SEEBACH l. c. p. 86.

(Uebrigc-Synonymie siehe bei COTTEAU, Pal. franç. terr. jur. Echin. p. 168.)

Grösseres Ex. Länge: 62 Mm., Breite: 58 Mm., Höhe: 21,5 Mm.

Kleineres Ex. Länge: 42 Mm., Breite: 41 Mm., Höhe: 19 Mm.

Der Umriss ist gerundet fünfseitig; der vordere Rand leicht ausgebuchtet, der hintere etwas verlängert und etwas nach unten gebogen. Die Oberfläche fällt nach allen Seiten gleichmässig ab; wie aus obigen Messungen hervorgeht, sind jüngere Exemplare höher conisch als ausgewachsene. Die Länge ist wenig bedeutender als die grösste Breite, welche zwischen dem hinteren Interambulacralfelderpaar liegt. Die Unterseite concav, und zwar je tiefer, desto jünger das Individuum ist. Die Ambulacralfelder erweitern sich vom etwas mehr nach vorn gelegenen Apex aus lanzettlich, und verengen sich nach  $\frac{3}{4}$  ihres Verlaufs auf der Oberfläche, um von da (am Rande schwer wahrnehmbar) auf der Unterseite in flachen, breiten Einsenkungen bis zum Peristom zu verlaufen; in der Nähe desselben erweitern sie sich bedeutend, so dass sie fast Ellipsen bilden; unmittelbar am Peristom werden sie durch

fünf knopfartige Vorsprünge der Interambulacralfelder sehr eng zusammengeschnürt. Die Porenzonen tragen bis zum letzten Viertel auf der Oberfläche äusserlich schlitzartige Einschnitte, die innere Reihe besteht aus querovalen Oeffnungen. Von da ab gehen beide nun gleichartigen Reihen bis zum Peristom, und zwar in weit auseinander und schief gestellten Paaren; dieselben nähern und vermehren sich wieder auf den eben erwähnten blattartigen Erweiterungen am Peristom. Bei gut erhaltenen Exemplaren bemerkt man auf diesen Erweiterungen auch noch sehr feine Rippen, die von den Rändern nach einer Mittellinie verlaufen. Die hinteren Interambulacralfelder sind unter sich gleich gross, das vordere Paar etwas kleiner. Auf der Unterseite bilden sich convexe Erhebungen zwischen den flachen Einsenkungen der Ambulacralfelder aus. Ueber die ganze Oberfläche sind kleine, ungleich grosse Körnchen zerstreut; in der Vordergegend, nahe der Ausbuchtung, werden sie etwas grösser und sparsamer, und auf der Unterseite an den Seiten der Interambulacralerhebungen noch grösser und deutlich mit Scrobikeln umgeben. Zwischen diesen stehen dicht gedrängt ganz winzige Körnchen, theils die Scrobikeln umgebend, theils auch den übrigen Raum zwischen denselben erfüllend. Das Peristom ist klein, etwas nach vorn gelegen, senkrecht unter dem Apex. Das Periproct liegt auf der Basis ganz nahe dem Rande, ist von gerundet dreieckiger Gestalt, nicht gross; es befindet sich in einer nicht

ristom, die grössere Verlängerung hinten, die nicht so deutlich wahrnehmbaren Ambulacralfurchen der Unterseite, sowie auch dadurch, dass die Ambulacralfelder bis dicht an den Rand lanzettlich erweitert bleiben. Die sehr ähnliche Oberseite dieser Species und des *P. pentagonalis* lassen vermuthen, dass auch die von v. SEEBACH als letztere aus den Pterocerenschichten erwähnten Stücke zu *P. jurensis* gehören.

Obschon die Unterscheidung unserer Species vom *P. pentagonalis* leicht ist, will ich doch auf einzelne Hauptmerkmale aufmerksam machen. *P. pentagonalis* hat deutlich wahrnehmbare und scharf begrenzte Furchen für die Ambulacralfelder auf der Unterseite, die sich am Peristom nur wenig erweitern; in *P. jurensis* fehlen diese Furchen und die Ambulacralfelder weiten sich beinahe zu queren Ellipsen. Das Periproct des *jurensis* ist bedeutend kleiner, als das des *P. pentagonalis*; auch fehlen ersterem die stumpfen Kiele der Interambulacralfelder auf der Unterseite. Die Oberflächen sind sich allerdings sehr ähnlich, jedoch liegt bei *P. jurensis* der Apex mehr nach vorn.

Ausser den zwei Stücken von Barten bei Colberg, die DEBECK erwähnt hat, liegen noch fünf andere aus den Pterocerenschichten des Tönjesberges bei Hannover vor (Göttinger Museum; coll. WESSELHÖFT).

### *Pygurus Hausmannii* KOCH und DUNKER sp.

*Pygaster Hausmannii* KOCH und DUNKER. Beiträge zur Kenntn. des nordd. Ool.-Geb. p. 38, t. 1, f. 3.

*Pygurus Hausmannii* AGASSIZ. Cat. Ect. foss. Mus. neoc. p. 5.

*Pygaster Hausmannii* QUESST. Handbuch der Petrelactenk. p. 586.

*Pygurus Hausmannii* K. v. SEEBACH. Der Hannoversche Jura p. 53 u. 75.

Höhe: 30 Mm.; Breite: 144 Mm.; Länge: 152 Mm.

Die Art ist sehr gross, fast kreisrund, gewöhnlich etwas länger als breit; gerundet, und etwas ausgebuchtet vorn, leicht verlängert hinten. Der Apex ist fast central, eher etwas nach vorn gebogen. Die Ambulacralfelder sind breit, lanzettlich erweitert. Sie verengen sich in einiger Entfernung vom Rande, verschwinden fast ganz unmittelbar unter dem Rande. Auf der Basis liegen sie in geraden Furchen, die, je mehr sie sich dem Peristom nähern, desto tiefer werden. Das vordere Ambulacralfeld ist etwas schmaler als die anderen. Die Poren-



zonen werden hier wie gewöhnlich von Porenpaaren gebildet, von denen die nach aussen stehenden schlitzartig, die inneren oval oder kreisrund sind. Wo die lanzettliche Form der Ambulacralfelder aufhört, nehmen die Poren der äusseren Reihen auch kreisrunde Form an, und stehen in schiefen Paaren, die sich in der Nähe des Peristom vervielfachen. Die Körner sind klein, gleich gross auf der Oberfläche, auf der Basis etwas grösser und entfernter stehend. Das Peristom liegt etwas nach vorn, ist fünfseitig, ziemlich gross und mit den gewöhnlichen fünf knopfartigen Erhebungen der Interambulacralfelder umgeben. Das Periproct ist oval, (die nach dem Peristom gewendete Seite etwas zugespitzt) und liegt auf der Unterseite nahe dem Rande. Der Ovarialapparat ist bisher noch an keinem Exemplar genügend erhalten gefunden worden, scheint aber die den Pyguren immer zukommende Zusammensetzung zu besitzen.

Da mir nicht ein einziges Stück, ja nicht einmal ein Bruchstück dieser Species vorgelegen hat, so habe ich mich darauf beschränken müssen, die Beschreibung nach KOCH und DUNKER und WRIGHT geben zu müssen. Erstere führen sie an aus dem oberen Korallenkalk mit *Astrea helianthoides*, *A. agaricites*, *Terebratula lacunosa* und *Cidaris Blumenbachii* von Klein-Bremen bei Bückeburg, VON SEEBACH (l. c. p. 53) hat sie an der Hülfeisenbahn, die von Gneese nach den Steinbrücken am Selter angelegt worden ist, mit *Rhynchonella pin-*

**Ambulacralfelder** sind etwas lanzettlich erweitert. Die äussere Reihe der die Porenzonen bildenden Poren ist quer oval, die inneren Poren sind rund. In der Nähe des Randes verengern sich die Porenzonen, die Poren werden kleiner, stehen am Rande und unterhalb desselben entfernter, vermehren sich aber wieder in der Nähe des Peristoms. Die Interambulacralfelder sind verschieden gross; das vordere Paar ist wohl um  $\frac{1}{4}$  kleiner als das hintere; am grössten ist das unpaare. Die Körner sind klein und wenig zahlreich, zahlreicher am Rande, noch grösser und zerstreuter auf der Basis, hier auch deutlich mit Scrobikeln versehen. Auf der ganzen Schale stehen ausserdem sehr kleine Körnchen, die auf der Unterseite die Scrobikeln der eben erwähnten Körner in regelmässigen Kreisen umgeben. Das Peristom ist etwas nach vorn gerückt, fünfseitig, ohne die knopfartigen Erhöhungen der Interambulacralfelder. Das Periproct liegt in einer Rinne, welche sich nach dem ersten Drittel der Entfernung vom Apex bis zum hinteren Rande öffnet. Dieselbe ist zuvörderst schmal, erweitert sich nach der Mitte ihres Verlaufs und dehnt sich deutlich verfolgbar bis zum hinteren Rande mit senkrechten Wänden aus. Das grosse elliptische Periproct liegt im oberen Anfang der Rinne. Den Ovarialapparat konnte ich nicht beobachten. WRIGHT (l. c. p. 336) giebt eine sehr detaillirte Beschreibung desselben.

Bis jetzt ist *E. clunicularis*, der nicht leicht mit einer anderen nordwestdeutschen Species dieser Gattung verwechselt werden kann, nur aus dem Eisenkalk des Cornbrash von Wettbergen bekannt geworden (Göttinger Museum). — Ich will noch hinzufügen, dass die Angabe K. v. SEEBACH's, die Analrinne reiche bis zum Apex, den von WRIGHT, COTTEAU etc. gemachten Beobachtungen widerspricht, und sich auch bei der Beobachtung der vorliegenden Exemplare nicht bestätigt hat.

*Echinobrissus orbicularis* PHILLIPS sp.

Taf. XXII, Fig. 6.

*Clypeus orbicularis* PHILL. Geol. of. Yorksh. t. 7, f. 3.

*Echinobrissus orbicularis* DESOR. Syn. p. 265.

„ „ BRAUNS. Mittl. Jura p. 69, 71.

Höhe: 9 Mm.; Breite: 21 Mm; Länge: 21 Mm.

Das einzige als Steinkern erhaltene Exemplar lässt folgende Charaktere erkennen: Gestalt fast kreisrund, hinten

gewöhnlich von Porenpaaren  
 stehenden schlitzzartig  
 und. Wo die lanzettliche Pore  
 die Poren der an  
 an, und stehen in schiefen  
 Peristom vervielfachen.  
 auf der Oberfläche, auf  
 stehend. Das Per  
 fassung, ziemlich gross  
 Erhebungen der  
 Das Periproct ist oval, (die  
 etwas zugespitzt) und  
 Rande. Der Ovarialapparat  
 ist genügend erhalten gefun  
 Poren immer zukommende

einziges Stück, ja nicht  
 Species vorgelegen hat, so habe  
 lassen, die Beschreibung nach  
 geben zu müssen. Erstere  
 Korallenkalk mit *Astrea*  
*la lacunosa* und *Cidaria*  
 Ruckeburg, von Siebald  
 senbahn, die von Gneise nach  
 wurden die mit Ruckeburg

ralfelder sind etwas lanzettlich erweitert. Die äussere der die Porenzonen bildenden Poren ist quer oval, die Poren sind rund. In der Nähe des Randes verengern sich die Porenzonen, die Poren werden kleiner, stehen am Rande innerhalb desselben entfernter, vermehren sich aber wieder in der Nähe des Peristoms. Die Interambulacralfelder sind verschieden gross; das vordere Paar ist wohl um  $\frac{1}{4}$  kleiner als das hintere; am grössten ist das unpaare. Die Körner sind ein und wenig zahlreich, zahlreicher am Rande, noch spärlicher und zerstreuter auf der Basis, hier auch deutlich mit einem Stern versehen. Auf der ganzen Schale stehen ausserdem kleine Körnchen, die auf der Unterseite die Scrobikeln umgeben. Der Peristom ist etwas nach vorn gerückt, fünfseitig, ohne knopfartigen Erhöhungen der Interambulacralfelder. Das Periproct liegt in einer Rinne, welche sich nach dem ersten Drittel der Entfernung vom Apex bis zum hinteren Rande öffnet. Diese Rinne ist zuvörderst schmal, erweitert sich nach der Mitte des Verlaufs und dehnt sich deutlich verfolgbar bis zum hinteren Rande mit senkrechten Wänden aus. Das grosse elliptische Periproct liegt im oberen Anfang der Rinne. Den Analapparat konnte ich nicht beobachten. WRIGHT (l. c. p. 36) giebt eine sehr detaillirte Beschreibung desselben. Bis jetzt ist *E. clunicularis*, der nicht leicht mit einer anderen nordwestdeutschen Species dieser Gattung verwechselt werden kann, nur aus dem Eisenkalk des Cornbrash von Wetzlar bekannt geworden (Göttinger Museum). — Ich will hier hinzufügen, dass die Angabe K. v. SEEBACH's, die Analrinne reiche bis zum Apex, den von WRIGHT, COTTEAU etc. gemachten Beobachtungen widerspricht, und sich auch bei der Untersuchung der vorliegenden Exemplare nicht bestätigt hat.

*Echinobrissus orbicularis* PHILLIPS sp.

Taf. XXII, Fig. 6.

*Brissus orbicularis* PHILL. Geol. of. Yorksh. t. 7, f. 3.

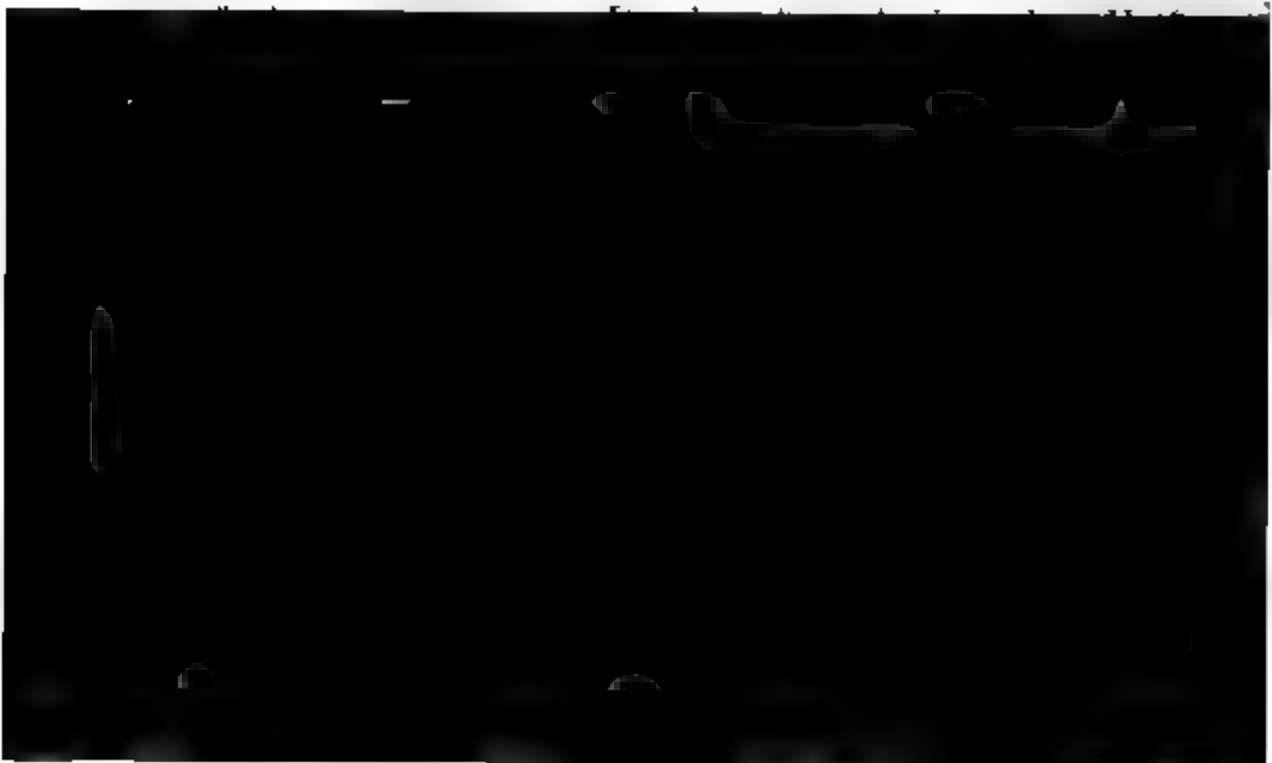
*Echinobrissus orbicularis* DESOR. Syn. p. 265.

„ „ BRAUNS. Mittl. Jura p. 69, 71.

Höhe: 9 Mm.; Breite: 21 Mm; Länge: 21 Mm.

Das einzige als Steinkern erhaltene Exemplar lässt folgende Charaktere erkennen: Gestalt fast kreisrund, hinten

sehr wenig verlängert, ziemlich deprimirt. Die Seiten etwas aufgetrieben. Die Ambulacralfelder sind kaum lanzettlich erweitert; die Porenzonen verlaufen deutlich verfolgbar bis zum Rande; wie gewöhnlich sind die Poren der inneren Reihen kreisrund, die der äusseren oblong. Auf der Basis sind die Poren schlecht zu beobachten, stehen weit von einander und vermehren sich erst dicht am Peristom. Die Körner stehen auf der Oberfläche ziemlich sparsam, werden am Rande und auf der Basis grösser und sind hier deutlich mit Scrobikeln versehen. Die feineren Körnerchen umgeben überall die ersterwähnten Scrobikeln in regelmässigen Kreisen und stehen auch sonst über die ganze Schnale dicht gestreut. Das Peristom ist ziemlich gross, etwas nach vorn gerückt, ohne die knopfartigen Erhöhungen der Interambulacralfelder, die aber durch leichte Einsenkungen der Ambulacralfelder schon angedeutet werden. Die Furche, in welcher das Periproct liegt, beginnt ganz nahe dem Apex und läuft mit steilen Rändern bis zum Rande, wo sie sich bedeutend verflacht; jedoch scheint die Tiefe, Breite und Länge der Furche, sowie die Grösse der Ausbuchtung, die sie am hinteren Rande verursacht (und beim vorliegenden Exemplare gar nicht vorhanden ist) sehr zu variiren. Das Periproct selbst liegt am oberen Anfang der Rinne und hat elliptische Form. Der Ovarialapparat ist nach WRIGHT und CORTEAU länger als breit; die vordere rechte Ovarialplatte ist am grössten; die hinteren Ovarial- und Ocellarplatten sind durch eine, zwei oder auch noch mehr Comple-



*Echinobrissus scutatus* LAM. sp.

Taf. XXIII., Fig. 3.

*Eleolites scutatus* LAM. Syst. Anim. sans vertèbres t. III., p. 36.*Echinobrissus scutatus* DESOR. Syn. p. 267.

Uebrigc Synonymie bei WRIGHT l. c. p. 346).

*Eleolites scutatus* bei H. CHEDNER. Gliederung der oberen Juraform p. 12, 33 etc.

— K. v. SEEBACH. Hannov. Jura p. 86 (ex parte).

Höhe: 17 Mm.; Breite: 32 Mm.; Länge: 32 Mm.

|   |    |   |   |    |   |   |    |   |
|---|----|---|---|----|---|---|----|---|
| " | 11 | " | " | 21 | " | " | 24 | " |
| " | 14 | " | " | 22 | " | " | 23 | " |

Die hier gegebenen Maasse dreier verschieden grosser, sehr schön erhaltener Individuen ergeben eine Form von subquadratischem Umriss, und eine ziemlich hoch gewölbte Oberfläche. Der höchste Punkt der Oberseite fällt mit dem Ovarialparastoma zusammen und ist in der Medianebene etwas mehr dem vorderen Rande genähert. Die Seiten sind dick aufgetrieben, sie gehen in regelmässiger Wölbung zur Unterseite, die in der Mitte flach concav eingesenkt ist, über. Die ganze Oberseite ist mit Körnern besetzt, die deutliche Scrobikeln haben. Auf der Oberseite stehen dieselben entfernter und sind durch gedrängte, sehr feine Körnchen von einander getrennt. Auf den Seiten treten jedoch die Scrobikeln ganz nahe zusammen, so dass sie sich hier berühren und fünf- oder sechseckige Gestalt annehmen. Auf der Unterseite und zwar auf dem concaven Theil derselben, werden die Körner noch grösser und stehen wieder vereinzelter, hier wiederum durch feine Körnchen getrennt. Die Ambulacralfelder erweitern sich vom Apex aus etwas lanzettlich und lassen sich mit grosser Deutlichkeit bis zum Rande auf der Oberseite verfolgen. Dann werden sie undeutlich, erscheinen jedoch bald wieder erkennbar auf der Unterseite und liegen hier in parallelrandigen seichten Vertiefungen, die, je näher dem Peristom, desto tiefer werden. Die Porenzonen haben Porenpaare von der allen Echinobrissen zukommenden Gestalt. Am Rande und der Unterseite werden sie sehr undeutlich, nahe am Peristom dagegen werden sie wieder grösser und zahlreicher. Die vorderen Interambulacralfelder sind schmaler als die hinteren paarigen. Das unpaare Interambulacralfeld ist ungefähr eben so gross als diese letzteren. In seiner Mitte senkt sich die tiefe Analrinne ein,

welche immer in einiger Entfernung vom Ovarialapparat ginnt. Der zwischen dem Anfang der Analrinne und Ovarialapparat liegende Theil des Interambulacralfeldes ganz eben und nie durch Furchen oder Rinnen eingetieft. Die Analrinne selbst hat eine ovale oder lanzettliche Form mit senkrecht abfallenden Wänden. Ihre Länge ist verschieden; bei einigen Exemplaren nimmt sie die Hälfte der Entfernung zwischen dem hinteren Rande und dem Apex, bei anderen bis zu zwei Drittel derselben ein. Durch dieselbe ist der hintere Rand ziemlich stark ausgebuchtet. Das Peristoma liegt im obersten Anfang der Analrinne. Das Peristoma ist fünfseitig und liegt am Ende des ersten Drittels auf der Längsseite, also deutlich weiter nach vorn als der Apex. Kartartige Erhebungen der Interambulacralfelder umgeben das Peristoma nicht. Der Ovarialapparat ist klein. Die Madreporen nehmen bei weitem den grössten Theil desselben ein. Um dieselben herum liegen, und zwar je eins über einem der paarigen Interambulacralfelder, die vier Ovarialöffnungen. Ocellarplatten oder -Öffnungen habe ich nicht beobachtet.

Diese in fast allen oberen Jurabildungen weit verbreitete und häufige Form ist auch in den nordwestdeutschen Jurablöcken häufigste und zugleich auch meist sehr schön erhaltene *Trilobites*-Species. Auch hat sie eine ziemlich bedeutende geographische Verbreitung. Mir ist sie bekannt geworden: aus der Heersumer Schichten des Mönkelerges bei Ahlem unweit



*Echinobrissus dimidiatus* PHILLIPS sp.

*Echinolites dimidiatus* PHILL. Geol. of. Yorkshire p. 127, t. 3, f. 16.

„ „ BRONN. Lethaea geognostica II. p. 151, t. 18, f. 13.

*Echinobrissus dimidiatus* WRIGHT. Ool. Ech. I. p. 350, t. 26, f. 3.

*Echinobrissus scutatus*; var. *allongée* DESOR Syn. p. 267.

Höhe: 10 Mm.; Breite: 24 Mm.; Länge: 29 Mm.

„ 8 „ „ 11 „ „ 20 „

Der Umriss ist länglich oval, hinten etwas breiter als vorn; die Oberseite ist gleichmässig convex, die Seiten nicht aufgetrieben. Der Apex, der mit dem Ovarialapparat zusammenfällt, etwas nach vorn gelegen. Die Ambulacralfelder sind eng und lanzettlich erweitert. Die Porenzonen liegen in seichten Furchen auf der Oberseite, bei sonst gleicher Gestalt und gleichem Verlauf, wie bei *E. scutatus*. Von den Perambulacralfeldern sind die vorderen paarigen die schmalsten. Die hinteren paarigen sind etwa um ein Drittel breiter, die unpaare ist noch breiter als letztere. Die ganze Oberseite ist mit kleinen Körnern besetzt, die am Rande und am Peristom etwas grösser werden, aber im Ganzen feiner bleiben als bei *E. scutatus*. Die Unterseite ist um das Peristom eingekav. Das Peristom selbst ist gerundet fünfseitig. Seine Rippen entsprechen, wie gewöhnlich, den Ambulacralfeldern. Es liegt senkrecht unter dem Ovarialapparat. Das Periproct liegt in einer Analrinne, welche sich etwa nach dem ersten Drittel der Entfernung zwischen dem Ovarialapparat und dem hinteren Rande öffnet. Dieselbe ist nicht so breit und nicht so tief als bei *E. scutatus*, und verursacht in Folge dessen niemals die tiefe Ausbuchtung des hinteren Randes, welche bei *E. scutatus* charakteristisch ist. Der Ovarialapparat ist von dem des *E. scutatus* nicht wesentlich verschieden.

Es ist in der Echiniden-Litteratur längere Zeit Uneinigkeit darüber, ob man *E. dimidiatus* nur als Varietät des eben beschriebenen *E. scutatus* oder als selbstständige Species aufzufassen soll. DESOR führt ersteren in der Synopsis als *E. scutatus* var. *allongée* auf, COTTEAU\*) vereinigt beide ohne Bedenken; während WRIGHT (l. c.) nachdem er früher\*\*) dasselbe

\*) Echinides du Département de la Sarthe p. 128,

\*\*) Annals and Mag. of Natural history, 2. ser. vol. XIII., p. 185.



gethan, in seiner grossen Monographie der Jura-Echini Englands den *E. dimidiatus* als gute Species rehabilitirt. Ich habe hier nicht darauf einzugehen, welche Berechtigung die eine oder andere Ansicht hat, da mir hierzu ein genügend grosses Material nicht zu Gebote steht. Unleugbar ist, dass beide Species sehr grosse Aehnlichkeit haben, ebenso unleugbar ist aber auch, dass zwischen beiden constante Unterschiede zu beobachten sind, die hauptsächlich, abgesehen von andern schon in der Speciesbeschreibung erwähnten, darin besteht, dass *E. dimidiatus* länger, dass seine Analrinne schmaler und kürzer ist, so dass sein hinterer Rand viel weniger eingebuchtet erscheint, und dass der Apex dem Peristom mehr recht gegenüber liegt, während bei *E. scutatus* letzteres mehr nach vorn liegt, als ersterer. Mag man nun diese Unterschiede für genügend erachten, um eine eigene Species daraus zu gründen, wie es WRIGHT gethan, oder nur hinreichend, die Form als Varietät abzuzweigen, wie dies von DESOR, übrigens sonst nicht so scrupulös in der Aufsuchung minutiöser Merkmale zur Speciesunterscheidung ist, geschehen, das hat seine Berechtigung. Für mich war der Umstand, dass auch in den nordwestdeutschen Jurabildungen, wenn auch seltener als in England, sich Echinobrissen gefunden haben, welche sich durch dieselben Charaktere vom *E. scutatus* unterscheiden lassen, wie englische und französische, bestimmend, dem *E. dimidiatus* spezifische Selbständigkeit zu wahren.

gen unbedeutender ist als im Verhältniss zum *E. scutatus*. Der Umriss ist gerundet vierseitig. Der Apex springt nicht vor, sondern es ist die ganze Oberseite regelmässig convex und den Seiten abfallend, ohne dass die vordere Seite steiler ist als die hintere. Der Centraltheil der Oberfläche ist aber meist ganz eben. Der Ovarialapparat liegt etwas nach hinten und von ihm laufen die schmalen nur wenig lanzettlich erweiterten Ambulacralfelder aus, die sämmtlich von fast gleicher Breite sind. Die Porenzonen bieten in ihrem Verlauf nichts aussergewöhnliches oder charakteristisches dar und liegen auch auf der Unterseite, ebenso wie bei den beiden soeben beschriebenen Species in seichten Rinnen. Die ganze Oberfläche ist mit kleinen Körnchen bedeckt, welche aber spärlich zerstreuter stehen, als bei den vorigen Species, wenn auch in der Grössenzunahme vom Apex zum Peristom dieselbe Entwicklung zeigen. Von den Interambulacralfeldern sind die vorderen paarigen die schmalsten; die hinteren paarigen bedeutend grösser, das unpaarige etwas schmaler als das der hinteren. Als Hauptmerkmal der Species markirt sich die Analrinne dicht hinter dem Ovarialapparat mit einem Winkel ein, verbreitert sich bis zum ersten Drittel des Verlaufs und steigt dann mit senkrechten, fast parallelen Linien zum hinteren Rande herab, der durch sie nur eine sehr geringe Ausbuchtung erfährt. Das Peristom liegt in der concaven Einsenkung der Unterseite, mehr nach vorn als der Ovarialapparat, welcher letztere ebenso componirt ist wie bei *E. scutatus*.

Diese Form findet sich am Tönnjesberg, am Lindnerberg bei Hannover in den oberen Schichten des oberen Corallrags (H. SCHLÖNBACH, CREDNER, Bergacademie etc.). CREDNER führt dieselbe ausserdem vom Spitzhut, von Hoheneggelsen, am Petersberg bei Goslar und von der Porta Westphalica an. Derselbe Autor erwähnt auch (l. c. p. 12), dass dieselbe sich auch in einem höheren Niveau finde als *E. scutatus*. Auf der Tafel B. seines Werkes giebt er *E. scutatus* aus den Zonen *Ammonites cordatus*, des *Ammonites planatus*, der Corallen- und dem untersten Theil der Florigemma-Schichten an, *E. planatus* aus dem mittleren und oberen Theil derselben, als aus den Zonen des *Pecten varians* und der *Rhynchonella pinguis*.

K. v. SEEBACH (Hannoverscher Jura p. 86) hält, auf das Studium grösserer Serien lebender Echiniden welches er die Variabilität dieser Körper kennen gele die Trennung des *E. scutatus*, *planatus* und *dimidiatus* thunlich. Wenn ich auch Serien lebender Echiniden nicht habe, so halte ich doch im Gegensatz zu erwähnten dieselbe sehr wohl für möglich, und zwar deshalb, v dem mir vorliegenden, recht umfangreichen Material sich falls Uebergänge zwischen den drei Species hätten beo lassen müssen. Jede der drei Arten ist in sich allerdi riabel genug, hauptsächlich *E. scutatus*, bei dem das V niss der Breite zur Länge, die Höhe, die Länge der rinne etc. vielfach schwankt; aber immerhin bleiben n ihnen doch genug Unterscheidungsmerkmale übrig, u natürlich an deutlichen Exemplaren, trennen zu können.

Der Erleichterung beim Bestimmen und der b Uebersicht wegen stelle ich diese Charaktere hier tabe zusammen:

|                | <i>E. scutatus.</i>                | <i>E. dimidiatus.</i>                | <i>E. pla</i>                  |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Analrinne . .  | nicht bis zum Apex reichend, tief. | nicht bis zum Apex reichend, seicht. | bis zum Apex reichend, seicht. |
| Hinterrand . . | tief ausgebuchtet.                 | seicht ausgebuchtet.                 | seicht gebuchtet.              |
| Umriß . . .    | Breite = Länge                     | Breite < Länge                       | Breite = Länge                 |

1, von sonst gewöhnlicher Form, jedoch verhältnismässig  
mal, und mit der Eigenthümlichkeit, dass die Poren der  
äusseren Reihen viel weniger oval sind, als es bei den Echi-  
brissus gewöhnlich der Fall ist. Die Innenzonen springen  
hervor, dass die Porenzonen leicht eingesenkt  
erscheinen. Die Interambulacralfelder vertheilen sich ihrer  
Seite nach so, dass die vorderen paarigen bei weitem die  
schmalsten, die hinteren paarigen die breitesten sind, und  
zwischen beiden das unpaare seiner Breite nach steht. Die  
Analrinne beginnt erst nahe dem hinteren Rande, nach der  
Mitte der Entfernung von diesem bis zum Apex, senkt sich  
scharf und schmal ein und verläuft mit senkrechten Seiten-  
rändern, ohne sich erheblich zu verbreitern bis zum linken  
Rande, welchen sie schmal aber scharf ausbuchtet. Die ganze  
Oberfläche ist mit Körnern besetzt, welche in überall fast  
gleicher Grösse mit Scrobikeln umgeben sind, die zwischen  
den noch sehr feine Körnchen zeigen. Das Peristom liegt dem  
Apex senkrecht entgegen. Der Ovarialapparat zeigt die grosse  
röhrenartige Madreporenplatte, welche das ganze Centrum dessel-  
ben einnimmt, und ausser der Durchbohrung dieser noch drei  
kleinere Oeffnungen, welche dem vorderen und hinteren paar-  
igen Interambulacralfeldern entsprechen. Der ganze Ovarial-  
apparat liegt etwas vertieft, so dass die Spitzen der Ambula-  
cralfelder kleine Buckel um ihn herum bilden. — Durch seine  
gleichliche, vierseitige, sehr hohe Gestalt, durch die kleine,  
scharfe Analrinne, durch die eingesenkten Poren und erhabenen  
Innenzonen unterscheidet sich dieser Echinobrissus von  
den mir bekannten anderen Species leicht. Ich habe ihn  
bisher nicht mit einem Speciesnamen belegen mögen, da ich  
nur ein Exemplar kenne, welches ich der gütigen Mittheilung  
des Herrn STRUCKMANN verdanke; es stammt aus den mittleren  
Trias-Schichten von Ahlem unweit Hannover.

*Echinobrissus Baueri* nov. spec.

Taf. XXIV., Fig. 3.

*Leolites* sp. CREDNER. Obere Juraformation p. 27.

*Echinobrissus major* AG. sp. bei CREDNER, diese Zeitschr. Bd. XVI., p. 240.

„ „ „ bei STRUCKMANN, diese Zeitschr. Bd. XXII,  
p. 221.

Höhe: 11 Mm.; Breite: 18 Mm.; Länge: 21 Mm.

Der Umriss ist gerundet vierseitig und zwar vorn schmaler

als hinten. Die Oberseite fällt von dem nur wenig nach vorgelegenen Apex zu den ziemlich scharfen Rändern nach allen Seiten hin steil ab; jedoch ist die ganze Höhe nicht beträchtlich; der Abfall nach dem hinteren Rande ist schwächer als der nach dem vorderen. Die Ambulacralfelder sind stärker lanzettlich erweitert als bei der vorigen Species, verschwinden am Rande ganz und erscheinen auf der Unterseite wieder deutlich. Hier stehen die Poren in schiefstehenden Paaren ziemlich getrennt von einander; die beiden Poren eines Paares sind hier gleich gross und gleich geformt. Die Unterseite ist auffallend flach, die Ambulacralfelder liegen in ganz seichten Rinnen, die sich erst dicht am Peristom etwas vertiefen. Die ganze Oberfläche ist mit Körnern besetzt, die auf der Oberseite sehr klein sind, so dass dieselbe fast glatt erscheint. Auf der Unterseite sind sie grösser. Die Analsenkant senkt sich ungefähr in derselben Entfernung vom Apex ein, wie bei *Echinobrissus scutatus*, ist jedoch durch ihren sich nach dem hinteren Rande sehr verflachenden Lauf von jener sehr verschieden. Die Seiten sind nicht so steil und bewirken am hinteren Rande eine nur äusserst schwache Ausbuchtung, welche sogar ganz fehlen kann; ja an einigen Exemplaren zeigt sich der Hinterrand geradezu etwas verlängert. Der Ovarialapparat hat die gewöhnliche Zusammensetzung. Das Peristom ist klein und liegt anscheinend mehr dem vorderen Rande genähert, als der Apex. Die hier beschriebene Form

ien mir letzterer durch Umriss, Höhe und die aufgedun-  
 en Ränder genügend verschieden zu sein, wenn ich auch  
 Möglichkeit einer Identität beider nicht ganz verwerfen  
 l. — Dass VON SEEBACH (Hannov. Jura p. 86) auch diese  
 species mit unter *E. scutatus* gefasst hat, wird durch die An-  
 e „bis in die Schichten mit *Exogyra virgula* überall häufig“  
 r wahrscheinlich. — Aus den Pteroceren-Schichten von  
 lem (coll. STRICKMANN) und vom Tönnjesberg (coll. CREDNER),  
 wie aus den Schichten an der unteren Grenze der Virgula-  
 ichten vom Schanzenkopf und vom Ith bei Lauenstein  
 ll. CREDNER, SCHLÖNBACH) liegen je mehrere Exemplare vor.

*Pygaster umbrella* Ag.

Taf. XXIV, Fig. 1.

*Pygaster umbrella* AGASSIZ u. DESOR Cat. rais. p. 144.

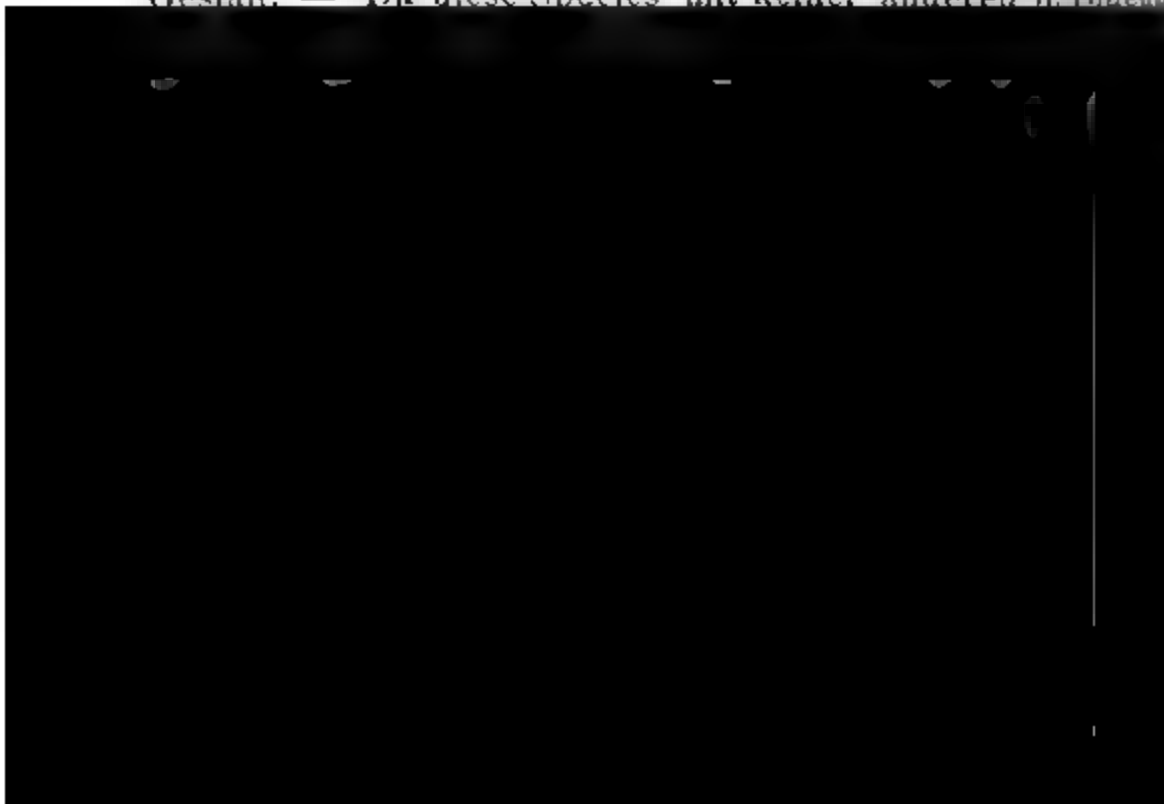
*Pygaster Edwardsius* BUVIGNIER. Département de la Meuse p. 46, t. 32,  
 f. 31—33.

*Pygaster umbrella* bei CREDNER. Obere Juraf. p. 92.

Durchmesser: 78 Mm.; Höhe: 42 Mm.

Der Umriss ist fast kreisrund, an einem der vorliegenden  
 emulare gerundet fünfseitig; die Oberseite ist stark conisch  
 l fällt nach den scharfen Rändern auf allen Seiten gleich-  
 ssig ab. Die Unterseite ist nahe dem Rande eben, senkt  
 h aber um das Peristom herum ziemlich tief trichterartig  
 . Die Ambulacralfelder sind verhältnissmässig schmal, ein  
 nig erhaben. Das unpaarige vordere und das vordere Paar  
 laufen vollkommen gerade; das hintere Paar ist, da es das  
 iprocttragende Interambulacralfeld umschliesst, sanft nach  
 sen gebogen, erst etwas oberhalb des Randes wird es auch  
 ade. Zwei Reihen von Körnern laufen auf den Innenzonen  
 unterbrochen vom Apex zum Peristom; etwas oberhalb des  
 ndes gesellen sich noch zwei Reihen hinzu, welche je zwi-  
 en die Hauptreihen und die ihnen zunächst laufenden  
 renzonen treten; diese letzteren Reihen verschwinden jedoch  
 , wo die Unterseite sich zum Peristom herabsenkt, so dass  
 r wiederum nur die zwei Hauptreihen zu beobachten sind.  
 sserdem liegen auf der ganzen Erstreckung der Innenzonen  
 r feine Körnchen verschiedener Grösse um die Hauptreihen  
 streut. Die Porenzonen sind sehr schmal; ein Porenpaar  
 ht auf je einer Ambulacralplatte. Zwischen den Poren eines  
 tres steht je ein feines Körnchen. Die Interambulacral-

felder sind vier- bis fünfmal breiter als die Ambulacralfelder. Die sie zusammensetzenden Platten sind in der Mitte geknickt. Körnchen erscheinen vom Apex ausgehend spärlich, doch kann man auch hier zwei Primärreihen verfolgen, zu welchen sich etwa auf den Mitten der Oberseite weitere Reihen einschalten; auch verläuft das alles nicht so regelmässig als auf den Ambulacralfeldern. Am Rande und namentlich auf der Unterseite werden die Körnchen grösser stehen hier in Gestalt von deutlich durchbohrten und gelirten, mit deutlichen Scrobikeln versehenen Wärzchen in geraden Reihen nebeneinander. Auf jeder Platte stehen Reihen mit je 6—8 Wärzchen; nahe den Porenzonen treten noch zwischen den Hauptreihen kurze Nebenreihen zwischen ersteren hinzu, mit 3—4 Wärzchen. Nach dem Peristom nimmt die Zahl der Wärzchen im Verhältniss der Verschmälerung des Interambulacralfeldes ab. Das Peristom ist kreisförmig (Durchmesser desselben am oben gemessenen Exemplar 15 $\mu$ ) rund und mit zehn tiefen Einschnitten versehen. Das grosse Periproct nimmt wohl die obere Hälfte des unpaarigen Interambulacralfeldes ein. Oben ist es schmaler als unten, daher seine birnenförmige oder, wie WRIGHT es sehr gut zeichnet, seine umgekehrt schlüssellochähnliche Gestalt. Ovarialapparat habe ich nicht beobachten können. WRIGHT hat derselbe die allen Pygaster-Arten zukommende Gestalt. — Da diese Species mit keiner anderen norddeutschen



gegeben, um zu zeigen, wie variabel diese Art in dieser Beziehung ist. Trotzdem erscheinen sämtliche Exemplare stark deprimirt, von der spitzen conischen Erhebung der vorderen Species durchaus verschieden; die Ränder sind bedeutend aufgedunsener und gehen in gleichmässiger Wölbung zur Unterseite herum. Die Unterseite selbst senkt sich nach kurzer Entfernung vom Rande concav zum Periproct hinab. Die Interambulacrafelder sind schmal, die drei vorderen gerade, das hintere Paar umfasst in sanfter Biegung das unpaare Interambulacrafeld, welches das Periproct trägt. Auf den Innenflächen verlaufen dicht neben den Porenzonen zwei Primärreihen von Körnchen; nahe dem Rande treten in der Mitte zwischen beiden mehrere andere hinzu, die jedoch auf der Unterseite wieder verschwinden. Die Körner der Hauptreihen kommen vom Apex zum Peristom hin regelmässig an Grösse ab. Die Porenzonen sind sehr schmal und ebenso beschaffen, wie bei der vorigen Species. Die Interambulacrafelder tragen noch zwei Hauptreihen von Körnchen, welche, vom Apex beginnend, in der Mitte der Platten stehen. Auf der vierten Platte stellen sich sparsam zerstreut andere Körner ein, welche keine Regelmässigkeit zu 2 — 4 auf den Platten stehen, aber keine deutlich verfolgbaren Nebenreihen bilden. Am Rande kommen sämtliche Körnchen kleine Scrobikeln, werden aber gleich gross und stehen in Querreihen von 10 — 12 auf drei aneinanderstossenden Platten der Interambulacrafelder. Nach dem Peristom hin nimmt ihre Zahl wieder ab. Letzteres ist nicht gross und mit zehn tiefen Einschnitten versehen. Das Periproct ist gross, es nimmt fast zwei Drittel der Oberseite der unpaarigen Interambulacrafelder ein, und ist oben schmaler als unten, von birnenförmigem Umriss. Vom Ovarialapparat war nur so viel zu bemerken, dass die Madreporenplatte sehr gross ist und das Centrum ganz allein einnimmt.

Die mehr deprimirte, pentagonale Gestalt mit den aufgeschwollenen Rändern, die andere Vertheilung der Körner, und die stärkere Concavität der Unterseite lassen diese Species von *Pygaster umbrella*, dessen Grösse sie auch nie erreicht, leicht unterscheiden. \*)

---

\*) Deson hat mehrere Exemplare dieser Species als *Pygaster tenuis* Deson bestimmt. Er giebt an, dass dieser sehr zahlreiche Körner habe



Aus dem oberen Coralrag der Sandgrube bei Golar  
SCHLÖNBACH, WESSELHÖFT, v. STROMBECK).

Von Hoheneggelsen liegt noch ein kleiner *Pygaster*  
der in der allgemeinen Gestalt sehr an *Pygaster humilis*  
innert, der aber zu ungenügend erhalten ist, um ihn mit Si-  
cherheit identificiren zu können.

*Holactypus corallinus* D'ORBIGNY.

Taf. XXIV., Fig. 4.

COTTEAU. Echinides fossiles du Dép. de l'Yonne p. 211, t. 32, f. 1-  
*Galerites depressus* bei CHEDNEI. Obere Juraform p. 14 etc  
? *Holactypus depressus* K. v. SEEFELT. Hann. Jura p. 48. 49  
*Holactypus corallinus* D'ORB. bei SADERCK. Diese Zeitschr. Bd. I  
p. 662.

Grosses Exempl.: Durchmesser: 34 Mm.; Höhe: 15

Kleines „ „ 20 „ „ 11

Umriss kreisrund, seltener etwas pentagonal. Die grö-  
ren ausgewachsenen Exemplare sind flacher auf der Ober-  
seite als die jüngeren, welche spitzer conisch erhoben sind.  
Unterseite ist völlig flach, in der Mitte um das Peristoma  
concarv. Die Ambulacralfelder sind schmal, gerade.  
Innenzonen tragen auf jeder Platte drei Körner, die in  
Mitte in einem stumpfen Winkel zusammenstossen. Auf  
Oberfläche sind sie sehr klein, werden aber am Rande



hr regelmässigen concentrischen Reihen. Zwischen diesen Reihen liegen nun sehr feine Körnchen verschiedener Grösse, welche einerseits Kreise um die schmalen Scrobikeln der grösseren Körner bilden, andererseits ohne Regel sparsam zwischen den letzteren zerstreut sind, ein Merkmal, welches von COTTEAU und DESOR als besonders wichtig zur Unterscheidung dieses Species von *Holcotypus depressus* LAM. sp. hervorgehoben wird. Der Ovarialapparat zeigt eine sein Centrum umnehmende grosse Madreporenplatte, und um den Rand derselben noch drei Durchbohrungen, welche über den Inter-subulacralfeldern liegen; über dem Feld, welches das Periproct umgibt, habe ich eine solche nicht beobachten können. Auch zwischen den Ovarialplatten liegenden sehr kleinen dreieckigen Ocellarplatten mit ihren feinen Durchbohrungen sind in einem Stück gut wahrnehmbar. Das Peristom ist von mittlerer Grösse, mit zehn ziemlich tiefen Einschnitten versehen. Das Periproct ist gross, elliptisch, vorn und hinten ziemlich spitz. Es liegt in der Mitte des unpaarigen Inter-subulacralfeldes auf der Unterseite und nimmt fast den ganzen Raum zwischen dem Periproct und dem Rande ein.

Ich habe unter dieser Species sämtliche *Holcotypus* zusammengefasst, welche ich aus dem Coralrag und dem Kimmeridge des nordwestdeutschen Jura kenne. Zuerst könnte man versucht sein, die mehr conisch zugespitzten kleineren von den deprimirten grösseren getrennt halten zu wollen. Allein es zeigen beide doch zu viel Uebergänge, als dass hier ein constanter Unterschied vorläge; auch hat schon ADEBECK (l. c. p. 662) dieselbe Beobachtung gemacht. Die Unterschiede von den verwandten Species hat COTTEAU (l. c. p. 216) vorzüglich dargelegt, so dass ich nur hierauf verweisen kann. Hinzuzufügen wäre noch, dass ich von Herrn SCHUCHT in Ocker mehrere Exemplare einer kleinen *Holcotypus* aus der Sandgrube von Goslar erhalten habe, die von unserer Species verschieden zu sein scheinen; sie sind zu zertrümmert und schlecht erhalten, um sie genauer fixiren zu können.

Fasst man die Species so auf wie ich es thue, so kommt sie vor: im Coralrag der Sandgrube bei Goslar, am Galgenberg bei Hildesheim, am Lindnerberg bei Hannover, bei Hoheneggelsen, im Kimmeridge von Fritzow (von hier

die grössten und schönsten erhaltenen Formen) und Schichten mit *Exogyra virgula* vom Ith. bei Lauenstein.

*Collyrites bicordata* LANGE sp.

Taf. XXIV, Fig. 5.

*Spatangus (Disaster) oralis* PHILL. bei RÖHM. Nordd. Ool.-Geb. pag. 17.

? *Disaster capistratus* AG. bei CHEDDEN. Obere Juraf. p. 13.  
(Uebrige Synonymie bei WHIGHT l. c. p. 318.)

Höhe: 14 Mm.; Breite: 40 Mm.; Länge: 42 Mm.

Die allgemeine Gestalt ist oval, vorn etwas breit hinten. Die Oberseite ist gleichmässig gewölbt, die Unterseite flach. Vom vorderen Ambulacralcentrum läuft eine Rinne, welche bis zum Peristom reicht und in welcher unpaare Ambulacra liegen. Das vordere Ambulacralcentrum liegt etwas nach vorn, meist auf der höchsten Stelle der Oberseite. Die Ambulacralfelder haben Porenzonen von einschief gestellten Paaren, auf der Oberseite enger stehen auf der Unterseite. Die vorderen Ambulacralfelder sind gebogen, schmal oben abgerundet. Die hinteren Ambulacralfelder sind breiter, gebogener und kürzer. Ausser einer ganzen Oberfläche bedeckenden sehr feinen Körnelung noch vereinzelte grössere Körnchen unregelmässig vertheilt. Das Peristom liegt nach vorn, ist ziemlich kreisrund. Die Periproct, auf der Aussenseite nahe dem hinteren



### Schlussbemerkung.

Die Vertheilung der Species in den einzelnen Schichten ergibt sich für den nordwestdeutschen Jura in durchaus mit anderen Juraablagerungen analoger Weise. Im Lias treten ausschliesslich reguläre Echiniden auf. Selten finden sich ganze Körper, aber Stachelreste sind fast in allen Schichten beobachtet. Im braunen Jura fehlen in Norddeutschland die Echiniden fast ganz. Nur die weit verbreiteten Stacheln der *Cidaris spinulosa* A. ROEM. und ihrer Verwandten füllen die Schichten mit *Ammonites coronatus* und die sie oben und unten begrenzenden Ablagerungen. Ausserden erscheinen die beiden Echinobrissen, der *clunicularis* und der *orbicularis* als überall in den Macrocephalenschichten und im Cornbrach verbreitete Formen, jedoch in Norddeutschland an wenigen Fundpunkten in sehr geringer Individuenzahl. Im weissen Jura nimmt die Zahl der Species und Individuen plötzlich sehr zu. Im unteren weissen Jura erscheinen: *Collyrites bicordata*, *Echinobrissus scutatus*, zwei Formen, die ihrer ziemlich bedeutenden Verticalverbreitung wegen nicht gerade zu den guten Zonenleitfossilien gehören. Viel wichtiger werden die Formen, welche im eigentlichen Coralrag erscheinen: *Cidaris florigemma*, *Pseudodiadema mamillanum* und *hemisphaericum*, *Acrosalenia decorata*, *Echinobrissus planatus*, *Pygurus Blumenbachi*, *Hausmanni* und *pentagonalis*, *Pygaster umbrella*, *Holactypus corallinus*; da sie nicht nur in Norddeutschland, sondern auch in England und Nordfrankreich weit verbreitet sind. Ebenso treten im nordwestdeutschen Kimmeridge als gute Leitformen *Pygurus Royerianus* und *jurensis* auf.

Auf der umstehenden, die Verbreitung der einzelnen Species darstellenden Tabelle habe ich die Eintheilung des nordwestdeutschen Jura dem v. SEEBACH'schen Hannoverschen Jura entnommen, jedoch mit der Modification, dass ich die Schichten des A. ROEMER'schen oberen Coralrag als solche bestehen liess, da ich, wie schon erwähnt, häufig ausser

|  | Psilonotenschichten | Angulatusschichten | Arietenschichten | Am. planicosta-<br>schichten | Am. brevispin-<br>schichten | Am. capricornus-<br>schichten |
|--|---------------------|--------------------|------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <i>Cidaris psilonoti</i> . . . . .                       | +                   | +                  |                  |                              |                             |                               |
| " <i>amalthaei</i> . . . . .                             | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | +                             |
| " <i>striatula</i> . . . . .                             | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>spinulosa</i> . . . . .                             | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>florigemma</i> . . . . .                            | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>pyrifer</i> . . . . .                               | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>sp.</i> . . . . .                                   | +                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| <i>Hemicidaris intermedia</i> . . . . .                  | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>Agassizii</i> . . . . .                             | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>Hoffmanni</i> . . . . .                             | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| <i>Pseudodiadema</i> cf. <i>Prisciniacense</i> . . . . . | —                   | —                  | —                | —                            | +                           | —                             |
| " <i>mamillanum</i> . . . . .                            | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>hemisphaericum</i> . . . . .                        | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| <i>Hypodiadema guestphalicum</i> . . . . .               | —                   | —                  | —                | —                            | +                           | +                             |
| " <i>minutum</i> . . . . .                               | —                   | —                  | +                | +                            | —                           | —                             |
| <i>Hemipodina Struckmanni</i> . . . . .                  | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>pusilla</i> . . . . .                               | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| <i>Glypticus hieroglyphicus</i> . . . . .                | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| <i>Pedina</i> sp. (? <i>sublaevis</i> ) . . . . .        | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>aspera</i> . . . . .                                | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| <i>Acrosalenia decorata</i> . . . . .                    | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |
| " <i>ecrallina</i> . . . . .                             | —                   | —                  | —                | —                            | —                           | —                             |



ten noch 22 Species in beiden auf, und darunter eine ganze Reihe. Abgesehen von Stachelnfragmenten, Lagerungsgebieten durch das Aufarten eine gewisse Verwandtschaft. deutsche Jura, aus dem Oberrhein. *Pentacrinus tuberculatus* und dem braunen Jura ist insoweit eine Ablagerungsgebiete vorhanden. Jura die reiche Fauna des englischen und Grosseoliths völlig fehlt. Die treten von Echiniden schliesst die süddeutsche Juraentwicklung des weissen Jura hört aber ab zwischen dem nord- und süddeutschen eben erwähnte Reihe von Fossilen. oberen Coralrag findet sich in wieder, aber nicht eine einzige verbreiteten *Glypticus kerographus* völlige Verschiedenheit beider sofort, während auch hier durch *P.* ein engerer Anschluss hauptsächlich Jurabildungen hervortritt. -- Im

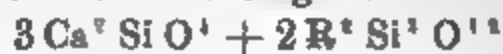
n  
ei  
uf  
on  
\*),  
eils  
ER,  
\*\*),  
Ct.  
hen

nach  
IER-  
vor-  
nicht  
leine  
Wir-  
s ein  
z. B.  
beige-

ab den  
lsäure  
fachste



Verhältnisse 1:2:3 und die schon von BERZELIUS aufgestellte Formel des Epidot als eines Singulosilikats



gerechtfertigt erschien.

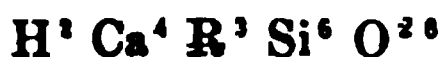
Das von SCHEERER und STOCKAR-ESCHER angenommene Verhältnisse von  $1:2\frac{1}{2}:3=4:9:12$ , aus den Analysen der Genannten abgeleitet, würde für das Mineral keinen einfachen Ausdruck erlaubt haben.

Ein geringer Wassergehalt in Silikaten ist früher wohl immer als secundär, als Folge einer beginnenden Umwandlung betrachtet worden. Nach den Erfahrungen jedoch, welche man am Tormalin, Glimmer u. s. w. gemacht hat, und bei der Bedeutung, welche die Atomäquivalenz oder Werthigkeit der Elemente für die heutige Anschauungsweise von der Constitution der Verbindungen erlangt hat, ist das in starker Hitze frei werdende Wasser ein Product aus dem Wasserstoff der Verbindung.

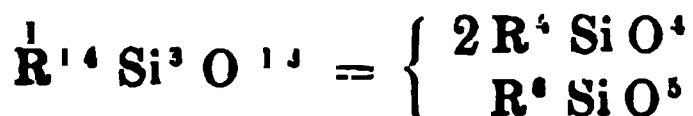
Als ich vor einiger Zeit\*) den schönen Epidot vom Sulzbachthal untersuchte, glaubte ich darin eine Bestätigung für die alte zuvor erwähnte Formel gefunden zu haben. Nach einer späteren Untersuchung von LUDWIG\*\*) ist meine Analyse jedoch unrichtig, und ich nehme keinen Anstand, dies zuzugestehen, da eine Wiederholung ergeben hat:

|                   |       |            | At.   |
|-------------------|-------|------------|-------|
| Kieselsäure . . . | 37.11 | = Si 17.32 | 0.618 |

Es muss daher die Formel



den Epidot angenommen werden, welche, wie man zu  
en pflegt, sich aus einer Kieselsäure  $H^1 Si^3 O^{10}$  ableitet,  
h. der Epidot lässt sich als eine Verbindung von Halb-  
ngulo-) und Drittelsilikat ansehen



### Zoisit.

Als ich im Jahre 1856 die Zoisite von Goshen, Gefrees,  
Sterzing, der Saualpe, aus der Fusch und dem Meiggerthal  
versuchte\*) fand ich, dass sie beim Glühen 2 pCt. Wasser  
abgeben; nur die beiden letzten, die viel weicher und mit Glim-  
mer- oder Chloritblättchen bedeckt sind, lieferten noch etwas  
mehr, nämlich 3,18 und 3,67 pCt. Wasser.

Berechnet man die erwähnten Analysen, und fügt den  
Zoisit von Unionville nach BRUSH hinzu, so findet man das  
Verhältniss

|                | H : Ca (Mg.) | Ca : R   | R : Si   |
|----------------|--------------|----------|----------|
| Unionville . . | 0,58 : 1     | 1,31 : 1 | 1 : 2,1  |
| Goshen . .     | 0,57 : 1     | 1,39 : 1 | 1 : 2,1  |
| Saualpe . .    | 0,51 : 1     | 1,48 : 1 | 1 : 2,2  |
| Gefrees . .    | 0,52 : 1     | 1,4 : 1  | 1 : 2,1  |
| Sterzing . .   | 0,52 : 1     | 1,4 : 1  | 1 : 2,1  |
| Fusch . .      | 0,94 : 1     | 1,5 : 1  | 1 : 2,48 |
| Meiggerthal .  | 0,85 : 1     | 1,38 : 1 | 1 : 2,4  |

Abgesehen von den beiden letzten sind die Mittel

0,54 : 1      1,4 : 1      1 : 2,1

oder nahezu wie beim Epidot

0,5 : 1      1,33 : 1      1 : 2

Auch GENTH's Analyse des Zoisits aus Tennessee ergiebt  
Ca : R = 1,4 : 1, R : Si = 1 : 2,1, der Wassergehalt ist aber  
bei 0,8 pCt. Verl.) nur zu 0,7 angeführt.

Man darf also wohl annehmen, dass Zoisit und Epidot  
eine gleiche Zusammensetzung haben, während ihre Form verschie-

\*) Pogg. Ann. 100, 133.

den ist, mag der Zoisit zwei und eingliedrig sein, wie BROOKE und MILLER ihn nehmen, oder zweigliedrig, wie DES CLOIZEAU aus dem optischen Verhalten schliesst. Schon BROOKE fand den Zoisit in Form und Spaltbarkeit vergleichbar dem Euklas, und auch DAUBER kam zu demselben Resultat. Der von mir vorgeschlagenen Stellung der Euklasformen ( $a:b:c = 0,504:1:0,421$ ;  $0 - 88^{\circ} 18'$ ) entsprechen die Zoisitkrystalle, wenn man  $k$  (Mill.)  $= a:b:c$  und  $w = a':b:c$  nimmt. Diese Flächen, sowie  $s$  und  $z$ , gleichwie die von DES CLOIZEAU beobachteten  $h^2$  und  $h^4$  finden sich mit geringen Winkelunterschieden auch beim Euklas, und es lässt sich für den Zoisit  $a:b:c = 0,615:1:0,360$ ;  $0 - 87^{\circ} 45'$  berechnen, so dass sein  $a = \frac{3}{4} a$  des Euklases, oder  $= a$  des Datoliths und Gadolinita, sein  $c = \frac{6}{7} c$  des ersteren oder  $= \frac{1}{2}$  des  $c$  dieser beiden wäre. Die Axen  $a$  und  $c$  weichen bei allen nur wenig von rechtwinkligen ab.

Bildet nun der Euklas, wie ich zu zeigen gesucht habe, mit dem Datolith und Gadolinit eine isomorphe Gruppe, deren Glieder Drittelsilikate ( $H^2 Si O^3$ ,  $R^2 Si O^3$ ,  $R^1 Si O^3$ ) sind, so gehört der Zoisit seiner Form nach zu dieser, seiner Mischung nach zu der Epidotgruppe, in welcher der Orthit aller Wahrscheinlichkeit nach die Zusammensetzung eines Halbsilikats (Granatmischung) zeigt.

## L Studien aus dem Gebiete des Rheinischen Devon.

### III. Die Fauna des Rotheisensteins von Brilon in Westfalen.\*)

Von Herrn EMANUEL KAYSER in Berlin.

Hierzu Tafel XXV., XXVI., XXVII., Fig. 1 – 6

Die ausgezeichneten Rotheisensteine, welche zwischen Brilon und Giershagen in Westfalen vorkommen, sind bekanntlich schon seit alter Zeit Gegenstand eines wichtigen Bergbaus. Die geognostischen Verhältnisse, unter denen das Erz auftritt, sind bereits mehrfach beschrieben, so schon vor längerer Zeit durch H. v. DECHEN (KARSTEN'S Archiv Bd. XIX., pag. 453. 1845) und in neuerer Zeit durch R. STEIN (Geognostische Beschreibung der Umgegend von Brilon, diese Zeitschrift Bd. XII., pag. 208. 1860). Indem ich in Betreff weiterer Information auf die genannten Arbeiten verweise, will ich nur bemerken, dass die fraglichen Eisensteine überall als Contactlager zwischen Diabasen oder Schalsteinen und devonischem Kalkstein auftreten und ein Umwandlungsproduct dieses letzteren darstellen.

Der Briloner Eisenstein ist nun durch den Reichthum und die zum Theil ausgezeichnete Erhaltung seiner Versteinerungen für den Geologen in hohem Grade merkwürdig. Dennoch haben dieselben erst in verhältnissmässig später Zeit die Aufmerksamkeit der Paläontologen auf sich gezogen. MURCHISON und SEDGWICK sind meines Wissens die ersten, die im Jahre 1842 in ihrer Arbeit über die paläozoischen Ablagerungen in Norddeutschland und Belgien (Transact. Geol. Soc. 2 ser., vol. VI., pag. 240) das Vorkommen von *Stringocephalus* und *Calceola sandalina* neben Goniatiten im Briloner Eisenstein führen, von welchen Angaben jedoch die über das Vorhanden-

---

\*) II. Diese Zeitschr. Bd. XXIII., p. 289 ff.

sein von *Calceola* unrichtig ist. Die von den englischen Autoren erwähnten Goniatischen wurden von ARCHIAC und VERNEUX in ihrer sich an die genannte Schrift anschliessenden Abhandlung über die Versteinerungen in den älteren Ablagerungen der Rheinischen Provinzen (l. c. pag. 221) als neue, dem Eisenstein eigenthümliche Arten beschrieben. Erst FRHD. ROEMER's 1844 erschienenes „Rheinisches Uebergangsgebirge“ brachte weitere Angaben über die im Briloner Erze vorkommenden organischen Reste. ROEMER führt aus demselben 26 Arten an, darunter eine neue (l. c. pag. 40). Einige weitere Arten wurden in der eingangs angeführten, im Jahre 1845 publicirten Arbeit v. DECHEN's (l. c. pag. 484) angegeben. In den beiden zuletzt genannten Schriften werden, wie weiter unten ausgeführt werden soll, ein paar Goniatischen genannt, die nicht aus dem eigentlichen Eisensteine, sondern aus einem eisenschüssigen, einem höheren Niveau angehörigen Kalksteine herkommen, nämlich *G. Buchii* ARCH. u. VERN. (= *intumescens* BEYR.), *G. Wurmii* A. ROEM. (= *carinatus* BEYR.) Eine weitere Bereicherung erfuhr die Kenntniss der Eisenstein-Fauna durch das 1856 erschienene bekannte Werk der Gebrüder SANDBERGER über das „Rheinische Schichtensystem in Nassau“, sowie durch eine kleine im Jahre darauf von G. SANDBERGER allein publicirte Arbeit (Verhandl. naturh. Ver. Rheinl. - Westf. Bd. XIV., pag. 140). Die neuesten Zusammenstellungen endlich der im Briloner Eisensteine vorkommenden Arten finden

s eine Anzahl von Arten der fraglichen Fauna bisher immer kannt und diese selbst überhaupt noch nicht in hinreichender Vollständigkeit beschrieben worden ist. Daher auch die Zweifel, welche in Betreff der Stellung dieser in ihrer Zusammensetzung allerdings sehr merkwürdigen und bis jetzt ein stehenden Fauna noch immer bestehen.

Wie divergirend die Ansichten der verschiedenen Forscher über die geologische Stellung des Briloner Erzes sind, ergibt sich aus einer Besprechung dieser Ansichten, wie ich sie im Folgenden versuchen will. MURCHISON und SEDGWICK, welche zuerst über unseren Eisenstein äusserten, waren der Meinung, dass er dasselbe Alter besitze, wie derjenige von Martenberg bei Adorf (im Waldeck'schen) und von Oberscheld bei Illenburg, welchen letzteren sie wieder dem Kalkstein der Adorfer und von Paffrath gleichstellten. Die englischen Geologen wurden zu dieser Parallelisirung lediglich durch das gemeinsame Vorkommen von Goniatiten bestimmt. Sie übersahen dabei vollständig die paläontologischen Unterschiede, welche die Adorfer und Oberschelder Goniatiten von den Brilonern zeigen, und welche der Hauptgrund sind, weshalb die Eisensteine von Adorf und Oberscheld vom Paffrather Kalk geschieden und in's Obere Devon gestellt werden müssen. Und doch hatte BEYRICH bereits mehrere Jahre zuvor (nämlich 1837 in seinen Beiträgen) den Eisenstein von Oberscheld gerade aus dem genannten Grunde für jünger als den Paffrather Kalk und

sein Alter zwischen diesem und dem Kohlenkalke bestimmt und erklärt. F. ROEMER sprach sich in seinem 1844 publicirten „Rheinischen Uebergangsgebirge“ ausführlich über die Stellung unseres Eisenerzes zu dem Adorfer und Oberschelder Kalk und zum Stringocephalenkalke aus (pag. 40). Mit Rücksicht auf das Vorkommen von *Stringocophalus* und *Uncites* verweist er es in dasselbe Niveau wie das Briloner Kalkplateau und

---

MüLCKE aus Essen der Academie überliess, eine wesentliche Bereicherung erfahren. Ausserdem habe ich selbst bei wiederholten Besuchen der Gegend von Brilon fleissig im Eisenstein gesammelt und eine grössere Anzahl aus demselben bisher noch nicht bekannter Arten gefunden. Ich habe dies mein eigenes Material in die Sammlung der Bergakademie eingefügt.

den westfälischen Kalkzug, welchen er dem Passirathe gleichstellt. Aber auch er versetzt den Adorfer Eisen denselben Horizont. In gleicher Weise sprechen sie die Brüder SANDBERGER in ihrem bereits erwähnten für die Verbindung des Briloner Eisensteins mit dem *Stringocephalenkalk* aus. Gleichzeitig stellen sie aber den Iberger Kalk in dasselbe Niveau, indem sie denselben für eine locale Entwicklung des *Stringocephalenkalks* (l. c. pag. 507). Von den für letztere Ansicht beizugebenden Gründen kann wohl nur dem einiges Gewicht zugegeben werden, dass *Goniatites retrorsus*\*) auch im typischen *Stringocephalenkalk* von Vilmar vorkommt und dass *Rhynchonella cuboides* und *Spirifer simplex* sich im Briloner Eisenstein auch anderweitig mit *Stringocephalus* vereinigt finden.\*\* eben deshalb, weil die genannten Arten — wie auch *Verneuli* — an einigen Localitäten unzweifelhaft mit eminent mitteldevonen Arten zusammen vorkommen, sie für die Stellung des Iberger Kalks nicht entscheidend sind. Wohl aber sind das eine Reihe von Goniatiten, die in der Iberger Schicht wie für die ihm äquivalenten, von den bei Geognosten als *Cuboides*-Schichten (oder *schistes et calcaires de Frasn*) bezeichneten Bildungen ganz besonders charakteristisch sind und die noch niemals zusammen mit *Stringocephalus* angetroffen worden sind, die Goniatiten, welche BERRICH mit dem G

enfauna, die sie als besonders bezeichnend für den Ober-  
 ler und Adorfer von ihnen für oberdevonisch erklärten Go-  
 en-Kalk (und Eisenstein) angeben, am Iberge für mittelde-  
 ch ansprechen. Gerade in dieser Beziehung ist die Briloner  
 steinfauna wichtig. Denn obwohl in derselben mehrere Ar-  
 esonders von Brachiopoden auftreten, die hauptsächlich im  
 levon zu Hause sind, so ist doch, wie ich hier gleich  
 piren will, die bei Weitem überwiegende Zahl der For-  
 ollständig mitteldevonisch, so dass die Stellung der Fauna  
 stringocephalen-Niveau, und zwar im obersten Theile des-  
 a keinem Zweifel unterliegen kann. Von den Goniatiten  
 t nun aber kein einziger der Gruppe der *primordiales* an,  
 ie am Iberge vorkommen, vielmehr finden sich nur solche,  
 ie auch anderweitig im Mitteldevon auftreten, Goniatiten  
 der BEYRICH'schen Gruppe der „*Nautilini*“ mit ganz  
 hem Bau der Kammerwände, Formen, die schon in den  
 en Horizonten des Devon vorhanden sind. Ich bin des-  
 der Ansicht, dass die Verbindung des Iberger Kalks mit  
 Stringocephalenkalke, selbst wenn man auf das Fehlen  
 charakteristischen Stringocephalenkalk - Arten im Iberger  
 und auf das Auftreten vieler im Mitteldevon nicht vor-  
 enen Arten und Gattungen kein Gewicht legen wollte, schon  
 Rücksicht auf die abweichende Goniatitenfauna unzulässig  
 Es sind weiter die Ansichten über die Stellung des Bri-  
 Eisenerzes zu besprechen, die v. DECHEN in seiner 1855  
 irten „geognostischen Uebersicht des Regierungsbezirks  
 berg“ (Verhandl. naturh. Ver. Rheinl. - Westf. Bd. XII.,  
 117), so wie F. ROEMER in der dritten Ausgabe der Lethäa  
 3) äusserten. H. v. DECHEN rechnet den Eisenstein dem  
 en, von ihm als „Flinz“ bezeichneten Horizonte des Ober-  
 zu. Dieselbe Stellung weist ihm ROEMER an, abweichend  
 seiner früheren Ansicht, nach welcher er dem Stringoce-  
 nkalke parallel stehen sollte. ROEMER stützt sich hierbei  
 sächlich auf das Vorkommen von *Cardiola retrostriata* und  
 oniatiten. Was die erste betrifft, so muss man allerdings  
 en, dass das häufige Vorkommen dieses für das untere  
 devon anderer Localitäten so bezeichnenden kleinen Zwei-  
 ers zusammen mit *Uncites*, *Stringocephalus*, *Cyrtina hetero-*  
 und vielen anderen durchaus mitteldevonischen Arten eine  
 athümlichkeit des Briloner Eisenerzes bildet; aber eben



jene letztgenannten Arten zeigen, dass man die Fauna nicht in das Oberdevon stellen darf. Was aber die Goniatiten betrifft, so ist deren Verschiedenheit von den charakteristisch oberdevonen bereits hervorgehoben worden. Die Bemerkung ROMER's, dass der Briloner Eisenstein „in den auch petrographisch ganz ähnlich ausgebildeten Goniatitenkalken von Dillenburg ihr vollkommenes Aequivalent besässe“ (l. c. pag. 47) erscheint daher unrichtig. Die Briloner und die Oberschelder Goniatitenfaunen haben ausser dem nur ein einziges Mal gefundenen *G. clavolobus* SANDB. nur noch *G. retrorsus* mit gerundetem Laterallobus, den sogenannten *typus* SANDB. \*), welche Form jedoch nicht bloß bei Vilmar, sondern wie es scheint auch an anderen Localitäten schon im Stringocephalenkalk auftritt, somit nicht für Oberdevon beweisend ist. Es existiren zwar, wie bereits oben bemerkt wurde, ältere Angaben über das Vorkommen von *Goniatites intumescens* und *carinatus* im Briloner Eisenstein, dieselben beruhen aber, wie schon angedeutet, auf einer Niveau-Verwechslung. Denn diese in der Grube Enkeberg, bei Giershagen und an anderen Localitäten in der That angetroffenen und in den Sammlungen des hiesigen Universitätscabinetts aufbewahrten Goniatiten gehören nicht dem Eisenstein an, der die Hauptmasse des Briloner Erzes ausmacht und die in dieser Arbeit zu beschreibenden Versteinerungen einschliesst, sondern einen petrographisch abweichenden, hellfarbigeren dolomitischen Eisenkalk, der an einzelnen Stücken eine

*ens* BEYR. (sehr häufig), *G. calculiformis* BEYR., ? *G. caribea* BEYR., *G. multilobatus* BEYR., *G. retrorsus typus* SANDB. Die Zahl der genannten Arten auch ist, so reicht sie vollkommen aus, um das oberdevonische Alter des betreffenden Gesteins zu erweisen. Von den Goniatiten gehören der Gruppe der *primordiales* an, wie sie am Iberge, bei Oberscheld, Adorf, Büdesheim etc. vorkommen und *G. multilobatus* findet sich auch bei Oberscheld in Begleitung primordialis Goniatiten. Dass der Eisenkalk, welcher diese Fauna umschließt, von dem gewöhnlichen Briloner Eisenstein durch-  
zu trennen ist, das geht schon daraus hervor, dass ihm charakteristischen Arten des letzteren gänzlich fehlen. beobachtet man aber in der Gegend von Brilon an mehreren Stellen, so besonders deutlich gleich im Osten von Brilon, am Briloner Eisenberge etc., dass unmittelbar über Stringocephalenkalke und petrographisch auf's Innigste demselben verknüpft, Nierenkalksteine auftreten.\*) Da der Gesteinscharakter im Mitteldevon nicht bekannt, für das Oberdevon dagegen leitend ist, so ist nicht zu bezweifeln, dass wir es hier mit einem Gliede des letzteren zu thun haben und zwar deutet die innige petrographische Verbindung des Stringocephalenkalke, aus dem sich der Nierenkalk bildet, auf die Schieferung des Gesteins und Entwicklung der besten Flaser- und Nierenstructur herausbildet, darauf hin, dass man es mit dem unteren Oberdevon zu thun habe, welches ja auch in Belgien, bei Aachen und in der Eifel zum Beispiel dieselbe Gesteinsentwicklung zeigt. Dieser Schluss wird, wie mir scheint, auf's Kräftigste unterstützt durch die Übereinstimmung der Iberger Fauna über dem Briloner Eisenstein in der Grube Enkeberg und an anderen Orten. In der näheren Umgebung von Brilon selbst hat man diese Fauna in über Tage liegendem Gestein noch nicht nachzuweisen vermocht, wohl aber in einiger Entfernung davon, bei Adorf.

Aus Obigem ergibt sich, wie mir scheint, mit Noth-

---

\*) Indem ich diese Verhältnisse demnächst ausführlicher zu behandeln gedenke, bemerke ich hier nur, dass ich in gleicher Weise auch an anderen Orten im Westfälischen unmittelbar über dem Stringocephalenkalke Nierenkalke von grösserer oder geringerer Mächtigkeit beobachtet habe.

wendigkeit, dass die Parallelisirung des Briloner Eisensteins mit dem oberdevonischen Iberger Kalk durchaus unzulässig ist. Denn nichts möchte wohl mehr gegen eine solche sprechen als die Thatsache, dass über dem Eisenstein ein anderes, petrographisch abweichendes Gestein auftritt, welches nicht mehr die Fauna des Eisensteins, sondern die des Iberges enthält. Es bleibt vielmehr für unseren Eisenstein nur die Classification beim Stringocephalenkalke übrig, zu dem ihn auch STERN (l. c.) in Anbetracht der ganz überwiegend mitteldevonischen Fauna gestellt hat. Die Stellung des Eisensteins lässt sich aber noch weiter präcisiren. Seine Ueberlagerung durch den oberdevonischen Eisenkalk macht nämlich wahrscheinlich, dass man ihn an die oberste Grenze des Stringocephalen-Horizontes zu versetzen habe, und dieser Schluss wird denn auch durch die Zusammensetzung seiner Fauna meiner Ansicht nach vollständig bestätigt. Denn wenn auch die Zahl der mitteldevonischen Arten bei Weitem überwiegt und unter ihnen viele vorkommen, die für das Mitteldevon ganz besonders bezeichnend sind, so treten doch daneben andere Species auf, die man anderweitig nur aus oberdevonischen Schichten kennt, wie das die am Schlusse dieser Arbeit befindliche Tabelle zeigt. Aus dieser Thatsache gewinnen wir gleichzeitig das Resultat, dass die Trennung von oberem Mitteldevon und unterem Oberdevon unter Umständen eben so wenig scharf sein kann, als die vom Unter- und Mitteldevon in Belgien und in der Eifel

den Vereins in Bonn gesehen, oder die von F. ROEMER von den Brüdern SANDBERGER als im Briloner Erze aufgefunden und angeführt werden. Vorher sei es mir aber noch gestattet, einer Dankespflicht zu genügen, indem ich die gütige Unterstützung, deren ich mich auch bei Abfassung dieser Arbeit Seitens des Herrn Professor BEYRICH zu erfreuen gehabt habe, öffentlich bekenne. Mein verehrter Lehrer hat mir nicht nur vielfache mündliche Belehrung zu Theil werden lassen, sondern mir auch in früheren Jahren von ihm gemachte Notizen mittheilen lassen, aus denen ich Vieles für diese Arbeit benutzt habe.

## Beschreibung der organischen Reste.

### Trilobitae.

#### *Phacops laticrons* BR.

*Phacops* — BRONN, LEONH. Zeitschr. 1825, p. 317, t. 2, f. 1–8.

Kopf- und Schwanzschilder von typischer Ausbildung sehr häufig; namentlich auf der Grube Grottenberg in ausgezeichneter Erhaltung und zum Theil von ansehnlicher Grösse (Breite des Kopfschildes bis 30 Mm. bei circa 20 Mm. Höhe). Bekanntlich in allen devonischen Schichten sehr verbreitet.

#### *Lichas* sp.

Von G. SANDBERGER (Verh. naturh. Ver. Rheinl.-Westf. Bd. XIV., pag. 142) angeführt und nach ihm *L. Haueri* BARNDT, Syst. Silur. pag. 604, t. 28, f. 38 sehr ähnlich.

#### *Cyphaspis ceratophthalmus* GF.

*Cyphaspis* — GOLDFUSS, LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1843, p. 561, t. 5, f. 2.

Diese von GOLDFUSS zuerst aus dem Kalke der Eifel beschriebene Art, die ausserdem auch im mitteldevonischen Rothenstein bei Weilburg gefunden worden ist, soll nach G. SANDBERGER (Verh. d. naturh. Vereins Rheinl.-Westf. Bd. XIV., pag. 142) auch im Eisenstein des Enkeberges auftreten.

*Harpes gracilis* SANDR.

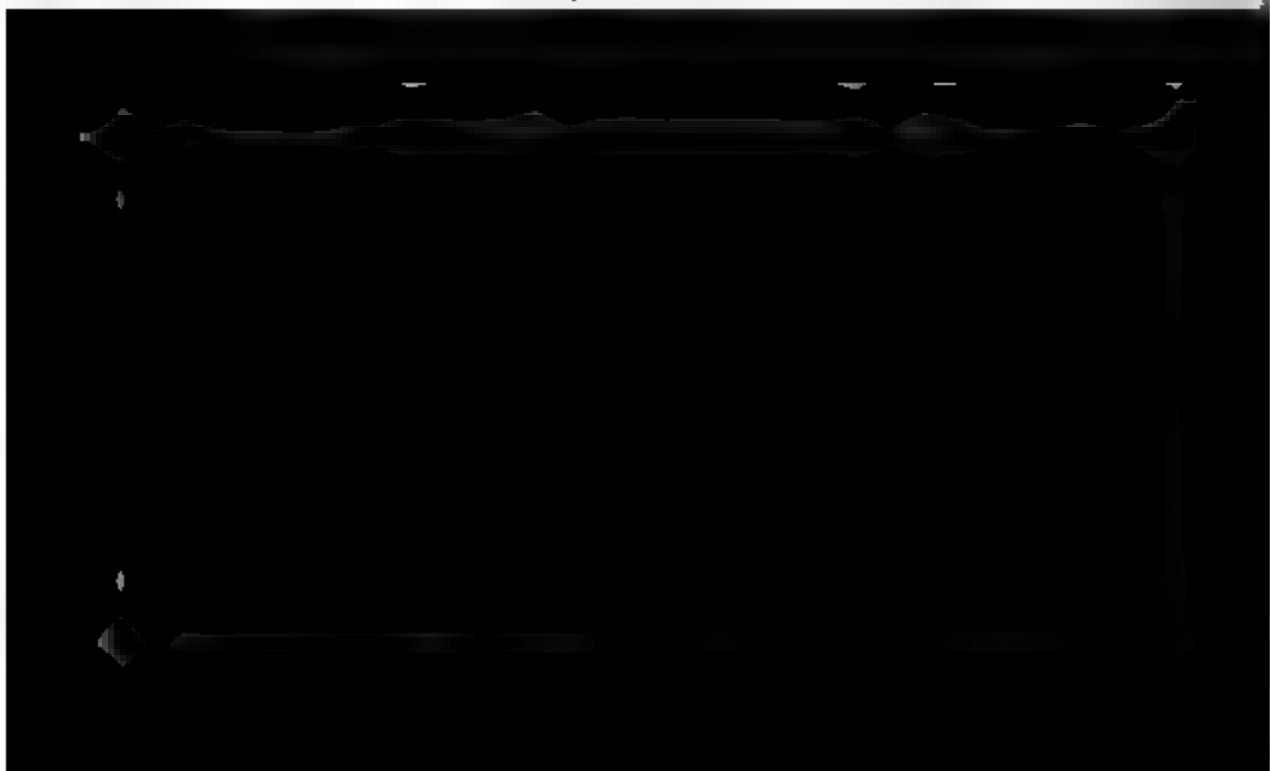
— — SANDR., Rhein. Sch. Nass. p. 28, t. III., f. 1.

Ein in der Sammlung des hiesigen Universitätscabinetes befindliches Exemplar stimmt mit der citirten Abbildung gut überein. Die Art kommt nach Angabe der Brüder SANDRER im Eisenkalk von Eibach und im Cypridinschiefer von Laubeschbach vor. Eine von Graf MÜNSTER (Beitr. V., p. 115, t. X., f. 1) gegebene Abbildung eines Stückes von Elbersreuth gehört wohl unzweifelhaft ebenfalls hierher. Vergl. SANDBERGER l. c. pag. 29. Die Art scheint somit auf das Oberdevon beschränkt zu sein.

*Harpes macrocephalus* Gr., Taf. XXVII., Fig. 4.

— — GOLDFUSS Nov. Act Leop XIX., 2, t. 33, f. 2

Das abgebildete von mir auf der Grube Grottenberg gefundene Stück stimmt mit der von GOLDFUSS aus dem Kalk der Eifel beschriebenen Art so gut überein, dass ich nicht anstehe, es mit derselben zu identificiren. *H. macrocephalus* unterscheidet sich von der vorigen Art durch die breitere, stärker gewölbte Glabella und besonders durch die dreieckigen Lappen an der Basis derselben.

*Proetus granulosus* Gr. var.

## Cephalopoda.

*Goniatites exesus* v. BUCH, Taf. XXV., Fig. 1.

- v. BUCH, Ueber Ammon und Goniat p 33, t. 1., f. 3—5.

*Goniatites Dannenbergi* BRÜNNICH, Beitr etc. p. 26, t. 1., f. 5.

*Goniatites costulatus*, D'ARCHIAC et DE VERNEUIL, Trans. 2. ser. VI., p 341, t. 26. f. 3.

*Goniatites canaliculatus* SANDER, Rhein Sch. Nass. p. 112, t. 9., f. 5, 6.

Gehäuse mässig flach, aus 4—6 Windungen bestehend, involut mit weitem, ziemlich tiefem, etwas treppenförmigem Nabel. Rücken und Seiten abgeflacht, die letzteren nach dem Nabel mit steil stehender Fläche abfallend. Gegen die Seiten der Rücken jederseits durch eine auch auf dem Steine deutlich hervortretende, flach-hohlkehlenförmige Einsenkung oder Furche begrenzt. Diese (mitten durch den Dorsallobus hindurchlaufenden) Furchen sind von zwei stumpfen Kielen umfasst, von denen bei jüngeren Individuen nur der äussere, bei älteren daneben auch der innere deutlich hervortritt; doch auch bei diesen letzteren der äussere stets etwas stärker breiter. Auf der Aussenseite des äusseren Kiels nimmt bei gut erhaltenen Exemplaren noch eine zweite sehr tiefe Furche wahr. Mit zunehmendem Alter werden die tieferen Furchen immer undeutlicher, bei dem abgebildeten Exemplar eines sehr grossen Exemplars (fig. 1d) findet man sie kaum mehr angedeutet. Die Schale ist in der Jugend mit ziemlich starken vorwärts geschwungenen Rippen besetzt, zwischen denen feine Streifen von gleichem Verlaufe verlaufen. Mit fortschreitendem Alter lösen sich die Rippen allmählig mehr in ähnliche feine aber markirte Streifen auf, so dass bei ausgewachsenen Individuen nur noch solche wahrzunehmen sind. An der äusseren, flacheren Furche angelangt, biegen die Streifen in spitzem Winkel um, verlaufen fast in der Linie bis zur inneren Kante der inneren Furche und enden dann mit flacher Bucht über den Rücken fort. Kammerdecke ziemlich nahe stehend. Sutura mit einem einfachen, ziemlich tiefen, trichterförmigen Dorsallobus und einem breiten, abogigen, die ganze Seite einnehmenden Laterallobus; der zwischen beiden gelegene Dorsalsattel ziemlich schmal.

Der Name *exesus* wurde von v. BUCH für ein angeblich

aus dem Kalke der Eifel stammendes Stück der BRONN'schen Sammlung aufgestellt. BEYRICH stellte v. BUCH's *everus* in seinen „Beiträgen“ im Jahre 1837 fraglich unter die Synonyme von *G. subnautilus* SCHL., ist aber jetzt der Ansicht, dass derselbe mit seinem *G. Dannenbergi* ident sei, vor welcher letzteren der BUCH'sche Name *everus* die Priorität hat. *Goniatites everus*, mit dem nach der Bemerkung der Brüder SANDBERG (l. c. pag. 114) auch *Gon. transitorius* PHILLIPS (Pal. foss. pag. 140, t. 60, f. 227) ident ist, gehört bekanntlich zu den bezeichnendsten Arten der nassauischen sogenannten Wissenbacher Schiefer, und tritt auch bei Lerbach im Harz in gleichem (?) Niveau auf. Ausserdem kommt er im Mitteldevon Englands und vielleicht auch der Eifel vor.

*Goniatites cancellatus* A. V., Taf. XXVII., Fig. 6.

— — d'ARCHIAC et DE VERNERIL. Trans. 2 ser VI., p 339, t. 25, f 6.

Diese kuglige, ganz involute, ungenabelte und durch feine, auf den Seiten schwach, auf dem Rücken etwas stärker zurückgebogene Querstreifen ausgezeichnete Art wurde von d'ARCHIAC und DE VERNERIL bereits sehr gut beschrieben und abgebildet. Die Lobenlinie ist sehr einfach: der Dorsallobus trichterförmig, der Laterallobus kaum merklich gebogen, fast geradlinig. Eine der häufigsten Arten des Briloner Eisensteins. Die Sammlung der Bergakademie besitzt auch ein Stück von Peßner.

abgesetzt. Kammerwände ziemlich nahe stehend, Suturen ausserhalb des flachen trichterförmigen Dorsallobus und einem mässig hohen und breiten Laterallobus bestehend und sich derjenigen von *Gon. retrorsus*, *acutus* und *auris* SANDB. am meisten anschliessend. Eins der häufigsten Fossilien des Briloner Kreidesteins.

Aeusserer Charaktere und Lobenlinie weisen unserer Art einen Platz in der Formengruppe des *Gon. retrorsus* an, in dem Sinne wie dieser Name von den Brüdern SANDBERGER und nach ihrem Vorgange von allen späteren Autoren gebraucht wird. Wenn ich nicht den Namen BUCH's hinter die Species setze, wie das gewöhnlich geschieht, so hat dies seinen Grund darin, dass BUCH einer Mittheilung des Herrn Professor EYRICH zufolge den typischen *retrorsus* SANDB. gar nicht so kannte, sondern vielmehr als *Gon. simplex* bezeichnete, wie es in der hiesigen Universitätsammlung befindliches, von BUCH selbst etikettirtes Stück beweist. Man darf sich daher nicht auf BUCH als auf den Autor des *Gon. retrorsus* beziehen, wenn man diesen Namen in dem jetzt üblich gewordenen Sinne gebraucht.

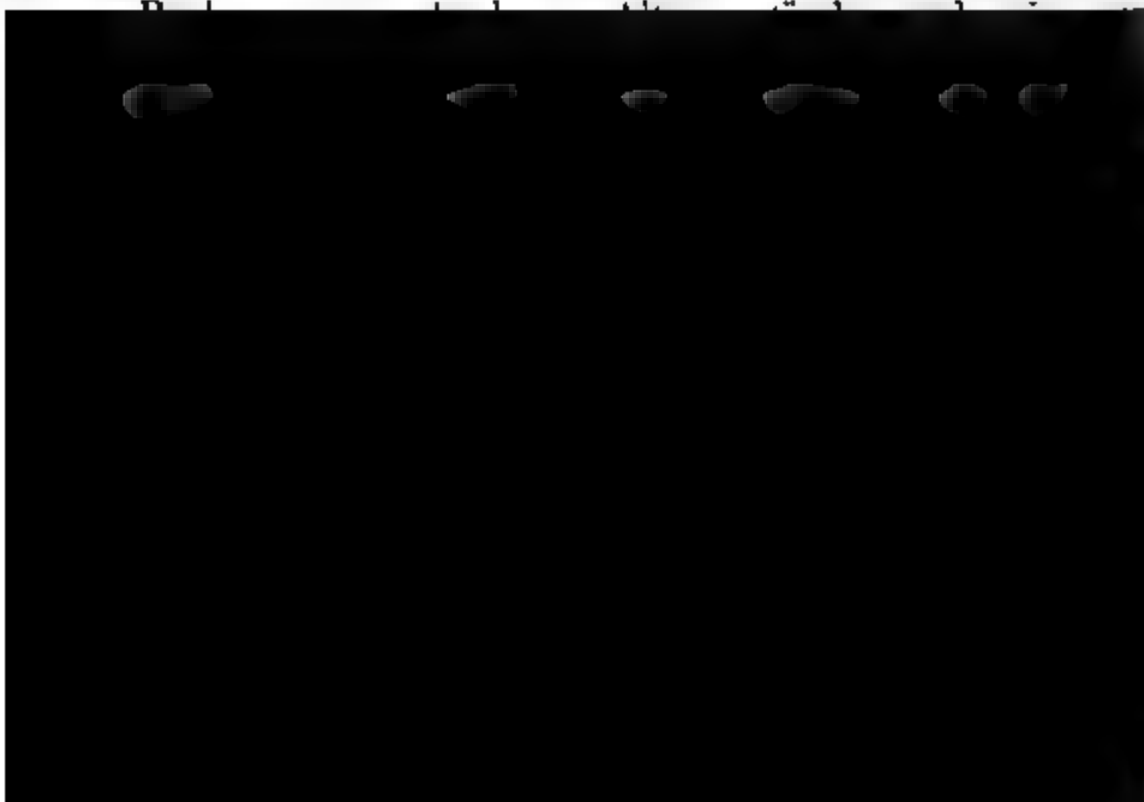
*Oniatites Decheni* BEYR., Mus. Berol. Taf. XXV., Fig. 1.

Gehäuse dick, ganz involut mit engem, ziemlich tiefem Nabel. Der breite Rücken flach gerundet, die Seiten etwas geplattet. Kammerwände ziemlich dicht stehend. Suturen mit trichterförmigem Dorsallobus, gerundetem ersten und spitzem Seiten Laterallobus, welcher letztere beträchtlich tiefer herabsinkt als der erstere. Lateralsättel gerundet, der untere viel höher als der obere. Schale unbekannt.

Der Beschreibung liegt nur das eine abgebildete Exemplar Grunde, welches sich in der hiesigen Universitätsammlung findet. Ausserer Charaktere und Lobenlinie bringen unsere Form in nächste Beziehung zu *Gon. terebratus* SANDB. (Rhein. Mus. Nass. pag. 99, t. 5, f. 3) aus dem Stringocephalenkalke von Vilmar. Doch fehlt der westfälischen Form jede Andeutung der Kiele, welche den Rücken der nassauischen begrenzen sollen; auch ist der Nabel weniger gross und nicht treppenförmig wie bei SANDBERGER's Figur 3. Die Lobenlinie der nassauischen Form unterscheidet sich trotz ihrer allgemeinen



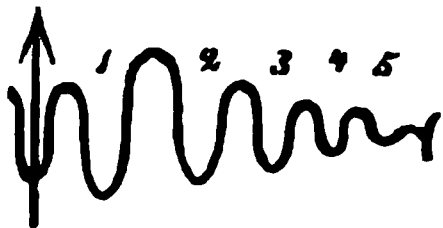
Ähnlichkeit von der unsrigen durch die spitze (nicht, dete) Gestalt des oberen Lateral-Lobus und Sattels. näher steht die Briloner Form dem von F. A. ROEMER Kenntn. d. Harzgeb. V., pag. 159, t. XXIV., f. 4) als *bratus* beschriebenen und abgebildeten Goniatiten aus Stringocephalenkalke von Altenau. Die äusseren Char stimmen mit unserer Form im Wesentlichen überein, w mich an dem mir durch Herrn GRONDECK aus Clausthal übersandten Originalexemplare A. ROEMER's über konnte. An dem Steinkerne desselben finde ich jedoch Andeutung der von ROEMER erwähnten Furchen (die der nassauischen Form zukommen sollen). Hinsichtlich der I linie steht die Harzer Form der unsrigen noch näher die nassauische, zumal da der obere (erste) Laterallobus so breit ist als ROEMER ihn zeichnet, der obere Latera aber an dem ROEMER'schen Exemplare eher gerundet als winklig erscheint, der Dorsallobus aber trichterförmig, nichtelförmig ist. Zur Vergleichung setze ich neben die Sut westfälischen Art (c), die der nassauischen (d), sowie nige der Harzer nach ROEMER's (e) und nach meiner eigen Zeichnung. Es wäre wohl möglich, dass bei Vergleichung reicherem Material sich die Identität der harzer und der fälischen Art herausstellen würde. Denn die Unterschiede Suturen sind so geringfügig, dass sie vielleicht nur



*Goniatites clavilobus* SANDB.

— SANDB Rhein. Sch. Nass. p 67, t. VIII., f. 3.

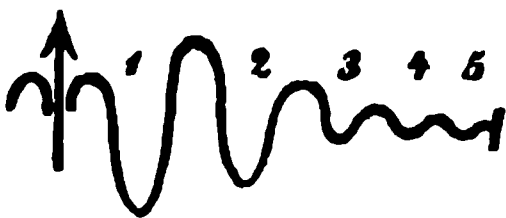
Königszug bei Eibach  
(Copie n. SANDBERGER).



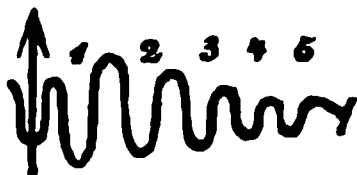
Königszug (?)  
(Orig. Berg-Akad.).



Oberscheld  
(Orig. Berg-Akad.).



Brilon  
(Orig. Univ.-Mus.).



Gehäuse dick, etwas kuglig, involut, mit kleinem, tiefen Nabel. Querschnitt der Windungen halbmondförmig. Seiten- und Rücken gerundet; der letztere von zwei seichten Kanälen gefasst (?). Schale glatt (?), die Runzelschicht schwache Streifung zeigend; Kammern eng stehend; Loben und Sättel von lanzettförmiger Gestalt. Dorsallobus schmal sackförmig. Mindestens fünf Lateral-Loben und Sättel, von denen der erste Lateral-Lobus und Sattel am grössten ist, die folgenden aber nach der Naht zu allmähig an Grösse nehmen.

Der Beschreibung liegt ein in der Sammlung des Universitätscabinetts befindliches Stück mit recht deutlich beobachtbarer Lobenlinie zu Grunde. Die äusseren Charaktere desselben stimmen mit Ausnahme des etwas breiteren Nabels mit der von den Brüdern SANDBERGER gegebenen, aus dem Rotheisenstein der Grube Königszug bei Eibach stammenden Form gut überein. Dass die Dicke des Gehäuses mit zunehmendem Wachsthum zunimmt, beweist ein ungewöhnlich grosses, fast 70 Mm. Nardungsdurchmesser besitzendes, in der Sammlung der Berg-Akademie befindliches, von der Grube Königszug (?) stammendes Exemplar, dessen Dicke kaum 20 Mm. beträgt. An die-

sem Stücke ist die Zahl der Lateralloben grösser als bei von SANDBERGER abgebildeten; man zählt deren mind. sieben. Ich habe unter die Copie der SANDBERGER'schen bildung die Suturen des eben erwähnten grossen Exen von der Grube Königszug (?), weiter eines kleineren, falls in der Bergakademie aufbewahrten und endlich Briloner Stücks gesetzt. Man wird aus diesen Abbild. die grosse Uebereinstimmung der westfälischen und der saanischen Form auch in ihren Lobenlinien erkennen.

*Orthoceras subflexuosum* MÜNSTER. (?)

— — MÜNSTER, Beitr. III, pag. 100, t. 19, f. 9.

Hierher könnten häufig vorkommende Bruchstücke schlanken Form von 5—10 Mm. Durchmesser und kurzellipt. Querschnitt gehören. Die auf den ersten Blick glatte zeigt bei genauerer Betrachtung eine matte, schräge Querung, ausserdem treten mitunter der letzteren parallel lauf. ebenso matte, wulstige Erhebungen der Schale in grö. Entfernung von einander auf, ganz ähnlich wie die bei SANDBERGER sie bei nassauischen Formen beobachtet (Rhein. Sch. Nass. t. 17., f. 6g). Kammern nicht beobachtet. *Orthoceras subflexuosum* wurde von G. MÜNSTER von Elbersreuth, von Graf KEYSERLING von der C. endlich von den Brüdern SANDBERGER als nicht ganz



in ziemlich verbreitet und erreicht bedeutende Dimensionen (sah Bruchstücke von circa 50 Mm. Durchmesser).

*Orthoceras vittatum* SANDB.

— SANDB., Rhein. Sch. Nass. pag. 165, t. 20, f. 9.

Gehäuse lang konisch, mit kreisrundem Querschnitt. Siphon central (?). Kammerwände schwach convex. Die Oberfläche der Schale mit schuppig übereinander liegenden, etwas schräg stehenden Lamellen bedeckt. Diese im Briloner Eisensteine ziemlich häufige Art ist auch aus dem oberdevonischen Kalk von Adorf, Oberscheld und Kleinlinden bei Giessen bekannt.

*Orthoceras arcuatellum* SANDB.

— SANDB., Rhein. Sch. Nass. pag. 166, t. 19, f. 2.

Von dieser von den Brüdern SANDBERGER aus dem Stringocephalenkalke von Vilmar und aus dem oberdevonischen Eisensteine von Oberscheld beschriebenen Art fand ich ein zusammengedrücktes, circa 45 Mm. langes Exemplar auf der Höhe „Briloner Eisenberg“. Die kurz konische Form und die Schalensculptur — dicht gedrängte, feine Querstreifen, die sich mit ganz flachem Bogen zweimal aufwärts, zweimal abwärts biegen — stimmen vollständig mit der Beschreibung und Abbildung der genannten Autoren überein.

*Orthoceras tubicinella* Sow. var.

— SOWERBY, Trans. 2 ser. V., t. 57, f. 29.

*calamiteum*, MÜNSTER, Beitr., I., pag. 36., t. 17, f. 5.

— TIEZT, Paläont. XIX., pag. 137, t. 16, f. 15.

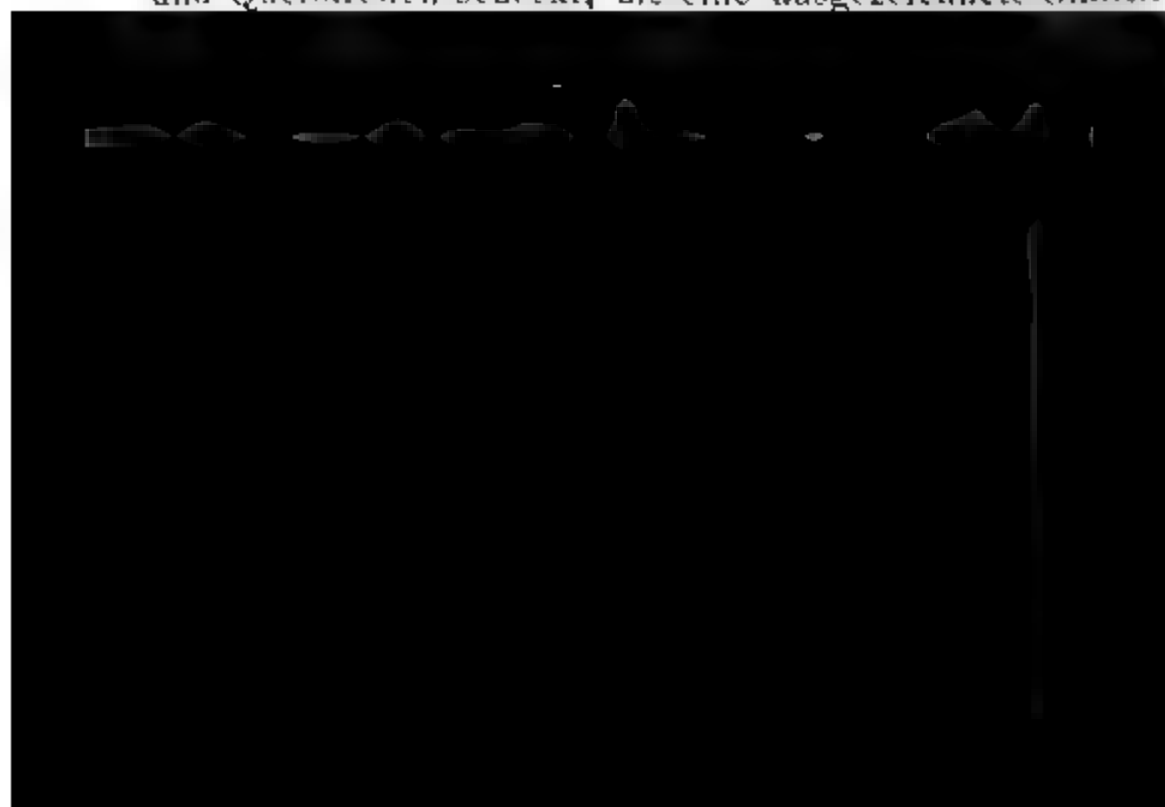
Gehäuse lang kegelförmig, mit ziemlich niedrigen, mehr oder weniger schräg stehenden Kammern und centralem Siphon. In der Mitte zwischen je zwei Kammerwänden schwillt die Schale zu ebenfalls mehr oder weniger schräg stehenden, ringförmigen Wülsten an. Denselben laufen sehr feine Querstreifen parallel. Ausserdem wird die Schale von starken, zerstreut schwächeren und gröberen Längsstreifen bedeckt. Diese im Stringocephalenkalke der Eifel, Belgien's, Nassau's, Lothringen's, Devonshire's etc. und im oberdevonischen Clypeusienkalk von Schübelhammer vorkommende Art ist bei

Brilon nicht selten. Mit den von TIERZE gegebenen Abbildungen stimmen die mir vorliegenden Exemplare gut überein; treten die Querscheidewände noch stärker hervor. In noch höherem Grade gilt dasselbe im Vergleich mit den SANDBERGES'schen Abbildungen (Rhein. Sch. Nass. t. 19, f. 6). Auch die Längsrippen lange nicht so stark wie bei den letzteren und das Gehäuse scheint etwas stärker konisch zuzulaufen. Die Briloner Form stimmt im Allgemeinen weit besser mit *O. tenuilineatum* SANDB. (l. c. pag. 168, t. 19, f. 7), welche vielleicht nur einen etwas abweichenden Erhaltungszustand unserer Art darstellt. Was die Schiefe der Kammerwände der Querscheidewände betrifft, so kommen bei sonst gleichbleibendem Habitus neben Exemplaren, bei denen diese Schiefe mehr oder weniger beträchtlich ist, andere vor, bei denen die Kammerwände ganz normal stehen. Es scheint damit der Hauptgrund, der TIERZE bewog, eine Trennung beider Formen vorzuschlagen, fortzufallen.

*Orthoceras olathratum* SANDB.

— — Rhein. Sch. Nass. pag. 172, t. 20, f. 6.

Gehäuse lang konisch, mit kreisförmigem Querschnitt. Kammern mässig hoch, Querscheidewände wenig convex, subcentral. Schalenoberfläche mit schmalen aber scharfen Längs- und Querstreifen bedeckt, die eine ausgezeichnete Gitterrolle



*Gomphoceras inflatum* Gr.

*oceras subpyriforme* MÜNSTER, Beitr. III., pag. 103, t. 20, f. 10.

— D'ARCHIAC et VERNEUIL, Transact. 2 ser. VI., pag. 347, t. 28, f. 2.

*ceras inflatum* Gr. SAMANN, Paläontogr. Bd. III., pag. 163, t. 19, f. 2.

Zu dieser im Stringocephalenkalke (oberem Mitteldevon) Eifel, Belgiens und bei Paffrath vorkommenden, vom Gra-MÜNSTER auch von Gattendorf beschriebenen Art stelle ein in der hiesigen Universitätsammlung befindliches Exemplar, welches die von QUENSTEDT hervorgehobene Kerbung des Steinkerns an der Basis der Wohnkammer (Cephalop. . 45, t. I., f. 20) deutlich zeigt.

*Gomphoceras subfusiforme* MÜNSTER.

*loceras* — MÜNSTER, Beitr. III., pag. 103, t. 20, f. 6—9.

Es liegen aus der hiesigen Universitätsammlung zwei Stücke von circa 45 Mm. Länge vor, die mit den MÜNSTER'schen Abbildungen gut übereinstimmen. Die Kammerwände stehen ziemlich nahe, etwa wie bei MÜNSTER's Fig. 8; nach dem vorderen Ende zu verjüngt das Gehäuse sich ziemlich rasch, so dass unsere Stücke hinsichtlich der allgemeinen Gestalt am besten MÜNSTER's Fig. 6 entsprechen, nur ist die Wohnkammer tiefer. Die beiden vorliegenden Exemplare sind nicht vollkommen symmetrisch, das eine zeigt eine schwache Krümmung. Ob dieselbe nur eine Folge von Verdrückung ist, muss unentschieden bleiben. Im Clymenienkalke von Schübelhammer, Emsdorf und des Enkeberges.

*Gyroceras costatum* Gr., var. *ornata* Id.

— SANDB., Rhein. Sch. Nass. pag. 137, t. 8, f. 1.

Von dieser im Stringocephalenkalke der Eifel und von Paffrath nicht seltenen, auch in Devonshire vorkommenden, (von den Brüdern SANDBERGER auch aus dem Unterdevon von Elberfeld angeführten) Art befinden sich in den hiesigen Sammlungen mehrere Exemplare, in der Bergakademie eins von 100 Mm. Längendurchmesser. Es zeigt auf dem halben Umgang sieben grössere Höcker etwas unter der Mitte der Seiten und ebenso viel kleinere nach dem Rücken zu.

*Gyroceras cancellatum* F. Roem.

*Cyrtoceras* — F. ROEMER, Rhein. Uebergangsgeb. pag. 80, t. 6, f. 4.

Diese Art wurde von F. ROEMER für eine im Eisenstein des Grottenberges nicht selten vorkommende Form aufgestellt, welche besonders durch ihre Gittersculptur ausgezeichnet ist. Die von den Brüdern SANDBERGER (Rhein. Sch. Nass. pag. 138, t. 15, f. 6 resp. f. 7) beschriebenen und abgebildeten *Gyr. quadrato* — *clathratum* aus dem Stringocephalenkalk von Vilmar und *tenuisquamatum* aus dem Eisenstein von Weilburg zeigen nur geringe Abweichungen in ihren Sculpturen und sind unserer Art zum Mindesten sehr nahe verwandt.

## Gastropoda.

*Loxonema sinuosum* Sow., Taf. XXVI., Fig. 5.

*Terebra* — SOWERBY, Silur. Syst. pag. 619., t. 8, f. 15.

*Loxonema* — PHILLIPS, Pal. foss. pag. 99, t. 38, f. 182.

Das abgebildete, in der Sammlung der Bergakademie befindliche Bruchstück stimmt mit der PHILLIPS'schen Beschreibung und Abbildung gut überein. Der genannte Autor beschreibt die Art aus dem Oberdevon von Petherwin; das Berliner Universitätscabinet besitzt auch ein Stück aus dem Eisenstein von Sessacker bei Dillenburg. Inwieweit SOWERBY's — etwas stärker gebogene Längssculpturen zeigende — *Terebra*



*Protomaria minutula* G. SANDB., Taf. XXVI., Fig. 2.

— G. SANDB., Verh. d. naturh. Vereins Rheinl.-Westf. Bd. XIV., pag. 141.

Gehäuse klein, etwas kuglig mit stumpf konischem Gewinde. Nabel mässig weit und tief. Die drei, durch eine tief tiefe Naht von einander getrennten Windungen sind allseitig stark convex und tragen auf ihrer Mitte ein verhältnissmässig breites, von zwei schmalen markirten Längsstreifen gefasstes Band. Die scharfen, gedrängt stehenden Anwachsstreifen verlaufen ober- und unterhalb des Bandes in einem nach vorn, vorwärts gewandten, innerhalb des Bandes aber mit einem stärkeren, rückwärts gehenden Bogen.

Diese sehr zierliche, im Briloner Eisenstein nicht seltene Form wurde von G. SANDBERGER am angegebenen Orte charakterisirt, aber nicht abgebildet. Die von ihm gegebene Charakteristik reicht jedoch aus, um die Identität der hier abgebildeten Form mit seiner Art als unzweifelhaft erscheinen zu lassen.

*Pleurotomaria Brilonensis* n. sp., Taf. XXVI., Fig. 3.

Gehäuse kuglig, mit äusserst stumpfem Gewinde. Die durch eine wenig vertiefte Naht von einander getrennten Umgänge sind etwas bauchig. Sie erscheinen auf den ersten Blick glatt; bei genauerer Betrachtung nimmt man jedoch an erhaltenen Exemplaren mässig weit von einander abstand, zarte, etwas ungleichmässige Anwachsstreifen wahr, welche sich stark rückwärts biegen und auf der Mitte der Umgänge mit tief beutelförmiger Bucht nach hinten gewandt sind. Nabel mässig breit und tief.

Diese schöne *Pleurotomaria* zeichnet sich durch ihr stumpfes Gewinde aus, durch welches sie ein naticaartiges Aussehen erhält. Sie erinnert in dieser Beziehung an *Natica* (?) *discus* A. ROEM. (Beitr. Harzgeb. II., pag. 88, t. 13, f. 11) von Iberge, deren Gewinde indess weniger stumpf und deren Umgänge flacher und etwas niedergedrückt sind. Was die Anwachsstreifen betrifft, so hat ROEMER von diesen nichts weiter beobachten können, als dass sie sich nach hinten biegen.



*Scoliostoma serpens* n. sp., Taf. XXVI., Fig. 4

Die vier bis fünf ersten Windungen bilden ein kegelförmiges, ziemlich tief genabeltes Gehäuse mit mässig convexen und durch eine tiefe Naht von einander getrennten Umgängen. Der letzte Theil der Schale aber erhebt sich plötzlich und steigt, sich eng an das Gewinde anlegend, in einer Schraubenlinie hoch empor, so dass die Mündung seitlich über dem Ausgange des Gewindes liegt. Die Mündung steht vertical, hat eine längsovale Gestalt und ungefähr die halbe Höhe des ganzen Gehäuses. Die Windungen sind mit einem unter der Naht liegenden, von zwei markirten Leisten eingefassten, schmalen Bande und mit feinen, scharfen Quersculpturen geziert, die in den ersten Windungen von der Naht aus mit schwach wellenförmiger Biegung gegen das Band laufen, innerhalb des letzteren schwach rückwärts, unterhalb desselben wieder schwach vorwärts gebogen sind (f. 4 d). An dem letzten emporgerichtetesten Theile der Schale verlaufen die Sculpturen von der Naht aus fast geradlinig, so dass sie fast unter rechtem Winkel das Band treffen, während sie unterhalb desselben schräg nach vorn gerichtet sind (f. 4 e). Der Mundsaum scheint verdickt gewesen zu sein, da der Steinkern an dieser Stelle eine ziemlich starke Einschnürung zeigt.

Diese etwas zierliche Form schliesst sich durch



*Bellerophon sinuoso-lineatus* G. SANDB.,  
Taf. XXV., Fig. 3.

Diese von G. SANDBERGER in den Verhandl. des naturtor. Vereins von Rheinland-Westfalen (Bd. XIV., pag. 141) beschriebene aber nicht abgebildete Form, von der auch ich hier nur ein Bruchstück abbilden kann, zeichnet sich durch einen kielförmig vortretenden grundeten Rücken, ziemlich tiefen Nabel und besonders durch die Form der Sculpturen ab, welche aus feinen Querstreifen bestehen, die sich auf den Nabel nur schwach, auf dem Rückenkiel aber mit beutelförmiger Bucht stark rückwärts biegen. Nicht selten.

**Lamellibranchiata.**

*Cardiola retrostriata* v. BUCH.

*Mericaudia* — v. Buch, Ueber Ammoniten pag. 50.

Kommt im Briloner Eisenstein in grosser Menge und vorzüglicher Erhaltung vor. *C. retrostriata* ist bekanntlich eine namentlich im unteren Oberdevon weit verbreitete Art.

*Cardiola* sp., Taf. XXVII., Fig. 1.

Es liegt eine kleine Muschel aus der Sammlung der Bergakademie vor, mit etwas bauchiger Form, etwas mehr als halbkreisförmigem Umriss und einem ein wenig vor der Mitte des geraden Schlossrandes liegenden, mässig grossen, ziemlich stark gekrümmten Wirbel. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

*Pterinea Brilonensis* n. sp., Taf. XXVII., Fig. 2.

Gehäuse ziemlich stark gewölbt, von gerundet-rhomboidischem, nach hinten verlängertem Umriss; mit geradem, nur ein wenig hinter der grössten Länge der Muschel zurückbleibendem Schlossrande. Die kleinen Wirbel liegen nahe am vorderen Ende der Muschel; unter denselben befindet sich ein schmales Schlossfeld. Vom Buckel läuft ein rasch an Breite zunehmender, flacher Wulst schräg gegen den unteren hinteren

**Rand.** Vor demselben liegt eine sich erst in der Mitte der Schale deutlich ausbildende Depression; der hinterste Theil der Schale zwischen dem Schlossrande und Wulst ist fast eben. Die Schale ist mit zahlreichen, ein wenig lamellenförmig übereinander liegenden concentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Im Innern der Klappen nimmt man einige schwache lang, unter dem Wirbel entspringende und schräg nach hinten laufende leistenförmige Zähne wahr. Ligamentgruben konnte ich auf der Schlossfläche nicht wahrnehmen. Ein ziemlich markirter länglicher vorderer, und ausserdem wahrscheinlich noch ein grösserer rundlicher hinterer Muskeleindruck sind durch einen dem Schalenrande ungefähr parallel verlaufenden, undeutlichen Manteleindruck verbunden. — Wie es scheint zu wenig ungleichklappig.

Diese im Briloner Eisenstein nicht seltene Form ist in F. ROEMER's Rhein. Uebergangsgebirge pag. 44 als „*Arca* sp. indet. (conf. bei A. ROEMER, Harz, *Gervillia inconspicua* PHILLIPS)“ aufgeführt. Die angezogene l. c. t. 6, f. 3 abgebildete Form des Iberger Kalks unterscheidet sich jedoch von der unsrigen durch ihre schief nach hinten ausgezogene Gestalt, sowie das Fehlen der Depression vor dem vom Buckel auslaufenden Wulste. Doch ist eine Verwandtschaft beider Formen in ihren äusseren Charakteren nicht zu leugnen. Die äussere Gestalt unserer Art erinnert weiter auch sehr an manche silurische *Modiolopsis*-Arten, allein die leistenförmigen

**SANDBERGER** aus dem Rotheisenstein von Oberscheld beschrieben. Die von **Tietze**, Paläontogr. Bd. XIX., t. 17, 1 — 35 abgebildeten Formen aus dem Clymenienkalk von Rosdorf scheinen ihr nahe verwandt, f. 33 identisch zu sein.

*Myalina* (?) sp., Taf. XXVII., Fig. 3.

Das aus der Sammlung des Universitätskabinetts stammende Bruchstück hat die Form eines spitzwinkligen sphärischen Dreiecks; der Wirbel schwach gebogen, die Oberfläche 10 — 12 am Wirbel entspringenden, starken, einfachen Längsrippen bedeckt, von denen je die vierte stärker ist als übrigen.

Conf. *Leda lineata* PHILL.

*Leda* — PHILLIPS Pal. foss. pag. 39, t. 18, f. 64.

Hierher könnte vielleicht eine in der Bergakademie aufbewahrte Klappe eines Zweischalers von gerundet deltaförmigem Umriss und etwas kürzerem Vorder- als Hinterrande gehören. Diese Gestalt, sowie die gedrängt stehenden concentrischen Anwachsstreifen stimmen mit PHILLIPS's Fig. 64 β, a überein. Die inneren Charaktere konnte ich nicht beobachten. Was die angezogene, aus dem Oberdevon von Goggy Point stammende PHILLIPS'sche Art betrifft, so weisen unsere Gestalt und Manteleinschnitt derselben ihren Platz in der Gattung *Leda* an.

*Conocardium clathratum* GF.

*Cardium aliforme* Sow. var. — GF., d'ARCHIAC et VERNEUIL Trans. 2 ser. VI., pag. 374, t. 36, f. 7.

Wird von F. ROEMER (Rhein. Uebergangsgeb. pag. 40) angegeben, wo diese Art als *Cardium aliforme* Sow. aufgeführt ist. Eine Angabe, die, wie ROEMER (Lethäa 3. Ausg. pag. 421) bemerkt, auf einer Verwechslung mit unserer Art beruht.

**Brachiopoda.**

*Stringocephalus Burtini* DEFR.

— DEFRANCE, Dict. Sc. Nat. vol. LI., pag. 102, t. 75, f. 1.

Kommt häufig und in Exemplaren von bedeutender Grösse vor.

*Rhynchonella Beyrichi* n. sp., Taf. XXVI., Fig. 1

Gehäuse von gerundet fünfseitigem bis fast kreisförmig Umrisse, mit grösster Breite etwas oberhalb der Mitte. Rand nur sehr schwach nach oben abgelenkt. Beide Klappen mässig und nahezu gleich stark gewölbt, ohne Süsssattel. Schnabel ziemlich lang, sehr wenig gekrümmt, über der Schlosslinie mit breitem Schlossfelde erhehend, der Mitte des letzteren ein aus zwei Stücken zusammengesetztes, durch eine längliche Stielöffnung durchbohrtes Delid. Im Innern der grossen Klappe zwei divergierende Zahne. Oberfläche glatt, mit zarten concentrischen Anwachsungssechale nicht punktirt.

Von Professor BERNICH dargestellte, auf dem hiesigen Universitätsmuseum befindliche, sowie von mir selbst angefertigte Präparate lassen die Zugehörigkeit der Art zum Genus *Rhynchonella* unzweifelhaft erscheinen. Die Glätte der Schale ist jedoch ein für diese Gattung ungewöhnlicher Charakter. Süss beschreibt (Denkschr., Wien. Akad. 1853, Bd. IX., I. f. 9) eine glatte *Rhynchonella laevis* aus den Hallstätter Schichten. Aus paläozoischen Schichten dagegen ist mir keine ähnliche Form bekannt geworden. *Rh. Beyrichi* befindet sich in der Universitätsammlung unter dem Manuscriptnamen *laevis* BEYR. Da dieser Name indess für die erwähnte Hallstätter



hoher, subquadratischer, nahezu senkrecht stehender Zunge  
gt. Derartige Formen stehen in der Mitte zwischen der  
schen *Rh. parallelepiped* und *Rh. cuboides* und nähern sich  
mehr der ersteren, bald mehr der letzteren, so dass ihre  
ssifikation Schwierigkeiten macht.

*Rhynchonella parallelepiped* var. *pentagona* Gr.

— — KAYSER, Brachiop. etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.  
Bd. XXIII., pag. 508, t. 9, f. 4.

Kleine flache Formen von fünfseitigem, etwas gerundetem  
riss, mit nur schwach angedeutetem Sinus und Sattel und  
m nach oben abgelenkter Stirnnath. Die Uebereinstim-  
ng mit der Eifler Muschel ist vollständig, und die Wieder-  
r ganz gleicher Formen im Stringocephalenkalk von Vilmar  
eint fast dafür zu sprechen, dass man dieselben, trotz ihrer  
rbindung mit der Hauptform in der Eifel, als eine eigene  
acies anzusehen habe. Ziemlich häufig.

*Rhynchonella cuboides* Sow.

*ypa* — SOWERBY Transact., 2 ser. V., t. 56, f. 24

Kommt ziemlich häufig in vortrefflicher Erhaltung und in  
r grossen Exemplaren von typischer Form vor. So misst  
auf dem hiesigen Universitätskabinet aufbewahrtes Stück:  
änge 40, Breite 60, Höhe 30 Mm.

*Rhynchonella acuminata* MART.

*uchyliolithus anomites* — MARTIN, Petrif. Derb. t. 32, f. 7, 8; t. 33,  
f. 5, 6.

Von dieser Art befinden sich in den hiesigen Sammlungen  
ehrere Exemplare von typischer Gestalt. Ein in der Berg-  
ademie aufbewahrtes zeigt auf der Oberfläche der Schale sehr  
ne Längstreifen, die sich nach dem Rande zu durch Ein-  
tzung ähnlicher neuer vermehren.

*Camarophoria formosa* SCHNUR., Taf. XXVI., Fig. 7.

*rebratula* — SCHNUR, Paläontogr. Bd. III., pag. 173, t. 22, f. 4.

Zu dieser Art stelle ich die im Briloner Eisenstein nicht  
ten vorkommende t. XXVI., f. 7 abgebildete schöne Form.

Man ersieht schon aus diesen Abbildungen, wie variabel Höhe der Zunge ist; in gleicher Weise schwankt die  $\angle$  des Schlosskantenwinkels, der im Vergleich mit den Formen zuweilen auffallend klein wird. Bei den letzteren beträgt derselbe meist fast  $180^\circ$ , bei den Briloner durchschnittlich nur  $120 - 130^\circ$ , bei dem f. 7a und 7b abgebildeten Exemplar sogar nur  $105^\circ$ . Doch ist jener Winkel bei den Belgischen und Eifler Formen nicht constant, beträgt bei der russischen Abänderung nur  $140^\circ$ . In übrigen Charakteren, der überwiegenden Breitenausdehnung der Ungleichmässigkeit der bald stärker, bald schwächer gebildeten Falten, der veränderlichen Höhe der gerundeten-förmigen Zunge, entspricht unsere Form der *Schuster Species* so sehr, dass ich an der Richtigkeit der Bestimmung nicht zweifle. Das durch die Kalkschale bisweilen hin schimmernde Medianseptum im Innern der grossen Klappe, die sehr starke Entwicklung des gleichen Septums im Inneren der kleinen Klappe stellen die Zugehörigkeit zu *Camara* ausser Frage.

Wahrscheinlich sind auch die von QUEKSTEDT Br. t. 42, f. 15 und 16 aus dem Briloner Eisenstein abgebildeten Formen hierher zu bringen. Ist diese Stellung richtig, kann die Convergenz der Zahnleisten, wie sie in Fig. 15 angedeutet erscheint, nicht auffallen.

*Camara* (formosa) kommt in grosser Verbreitung



**Nicht selten.** Im Mittel- und besonders im Oberdevon Rhein, im Harz, in England etc. sehr verbreitet; in den Senkalk hinaufreichend.

*Pentamerus globus* BR. var. *Brilonensis*.

— KAYSER, *Bachop. etc.* Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXIII, pag. 541.

Hierher stelle ich einen kleinen kugligen, meist circa 1 cm. langen und breiten und 10 Mm. hohen, im Briloner Eisenstein sehr häufigen *Pentamerus*. Die kleine Klappe flach, die grosse sehr stark gewölbt und um den Schnabel herum aufgebläht. Der Stirnrand pflegt eine schwache Abwölbung nach oben zu zeigen. Schale glatt, mit schwachen Längsstreifen.

Die Glätte der Schale bei bauchiger Form und fast fehlendem Sinus und Sattel bestimmen mich, die beschriebene Form zu *P. globus* zu stellen. Der typische *P. globus* des Senkalks besitzt jedoch einen geradlinigen oder schwach nach unten abgelenkten Stirnrand, während letzterer bei der Briloner Form umgekehrt etwas nach oben aufgebogen ist.

*Atrypa reticularis* LINN.

*Atrypa* — LINN., *Syst. Nat.* ed. XII. pag. 1132.

Im Briloner Eisenstein sehr selten; ein paar Exemplare in der Sammlung der Bergakademie.

*Merista plebeja*. SOW.

*Atrypa* — SOWERBY, *Transact.* 2 ser. V., t. 56, f. 12, 13.

Kommt sehr häufig und in einer sich an F. ROEMER's *Terebratula scalprum* (Rhein. Uebergangsgeb. pag. 68, t. 5, f. 1) anschliessenden Ausbildung vor, d. h. überwiegender Breitendimension, und zwar grösster Breite unterhalb der Mitte, und ein wenig schaufelförmig aufgebogener Stirn. Selten kommen Formen mit vorherrschender Längenausdehnung vor, die sich dann mehr an SCHUCHER's *Terebratula prunulum* (Paläontogr. Bd. III., pag. 190, t. 44, f. 1) anschliessen. An derartigen Form hat Prof. BEYRICH den für die Gattung charakteristischen sogenannten Schuhzieher präpariert. *M. ple-*



*beja* ist bekanntlich eine im Mitteldevon Deutschlands Englands sehr häufige Art. Ob sie in das Oberdevon aufgeht, ist fraglich; ebenso, ob sie bereits im Unterdevon vorhanden ist.

*Nucleospira lens* SCHNUR., Taf. XXVI., Fig. 8.

*Spirifer* — SCHNUR, Paläontogr. Bd. III., pag. 211, t. 36, f. 6.

*Nucleospira* — KAYSER, Brachiop. etc., Zeitschr. d. deutsch. geol. Bd. XXIII., pag. 552, Taf. 10, Fig. 4.

Von dieser bisher nur aus der Eifel und aus Belgien bekannten Art liegt mir aus dem Briloner Eisenstein etwa ein Dutzend von Exemplaren, welche mit der Eifeler Form vollständig übereinstimmen, nur dass die westfälische etwas kleiner bleibt als letztere. Charakteristisch sind für die Art nahezu gleich starke Wölbung beider Klappen, der gerade Stirnrand, der kurze, nur sehr wenig gekrümmte, stumpf kegelförmig gestaltete Schnabel und die über die Mitte beider Klappen fortlaufende matte Längsfurche. Durch Anschluss lassen sich die für die Gattung auszeichnenden, bis an den Stirnrand hinabreichenden Mediansepta im Inneren beider Klappen nachweisen.

*Uncites gryphus* SCHL.

*Terebratulites* — SCHLOTHEIM, Nachtr. Petref. t. 19, f. 1.

Von dieser für den Stringocephalenkalk (oberes Ma-



andensein einer starken Medianleiste im Innern der grossen Klappe ihre Zugehörigkeit zu *Cyrtina* bewiese. *C. heteroclita* in mitteldevonischen Ablagerungen aller Länder verbreitet kommt aber am Rhein vereinzelt schon im Unterdevon vor.

*Spirifer Schülkei* n sp., Taf. XXV., Fig. 4.

Gehäuse von querovalen Umriss mit grösster Breite etwas vor der Mitte. Kleine Klappe wenig gewölbt, mit einem vom Schnabel auslaufenden, breiten, flachen, durch zwei seichte Furchen begrenzten Sattel. Grosse Klappe mässig stark gewölbt, mit einem in der Schnabelspitze entspringenden, breiten, hohen, jederseits von einem starken Kiel eingefassten Sinus, dessen Mitte eine seichte Furche liegt. Der Schnabel schwach gekrümmt, unter demselben eine ziemlich grosse Area mit einer dreieckigen Deltaöffnung. Die Oberfläche der Schale mit sehr feinen, dichtgedrängten (auf der Abbildung zu stark hervortretenden) Radialstreifen versehen, welche von wachen Anwachringen durchschnitten werden. Im Innern der grossen Klappe zwei divergierende Zahnstützen.

Der Beschreibung liegt ein Exemplar aus der Sammlung der Bergakademie vor, das ich zu Ehren des Herrn Stadtverordneter SCHÜLKE in Essen benenne, welchem die genannte Sammlung eine sehr schöne Suite von Versteinerungen des Silurischen Eisensteins verdankt.

Länge 12, Breite  $18\frac{1}{2}$ , Höhe 8 Mm.

*Spirifer simplex* PHILL.

— PHILLIPS, Pal. foss. pag. 71, t. 29, f. 124.

— QUENSTEDT, Brachiop. t. 53, f. 8.

Ist sehr häufig und erreicht ansehnliche Dimensionen. So auch ein Exemplar: Länge 20, Breite 32, Höhe 20 Mm. Die kleine Area meist ganz eben, nur die äusserste Spitze zuweilen etwas nach vorn übergebogen. Der Sinus breit und flach, der Sattel kaum angedeutet. Die Deltaöffnung mit einer concaven Platte überdeckt. Im Innern des Schnabels zwei divergierende Zahnstützen. Im Mittel- und besonders im Oberdevon Deutschlands und Englands.

*Orthis Eifliensis* DE VERN.

- — DE VERNEUIL, Bull. Soc. Géol. 2 ser. VII., pag. 161.  
 — — SCHNUR, Paläontogr. III. pag. 213, t. 37, f. 6; pag. 242, t. 45, f. 1.

Von dieser im Mitteldevon Belgiens und der Eifel ausserordentlich häufigen, auch in Nassau, Spanien etc. vorkommenden Art, welche vereinzelt auch in's Oberdevon hinaufgeht (Büdesheim, Stolberg), liegen mir zwei sehr kleine aber deutliche Exemplare aus der Sammlung der Bergakademie vor.

*Strophomena interstitialis* PHILL.

- Orthis* — PHILLIPS, Pal. foss. pag. 61, t. 25, f. 103.

In den hiesigen Sammlungen befinden sich mehrere hierher gehörende Stücke. *Str. interstitialis* ist eine besonders im Mitteldevon Deutschlands und Englands auftretende, aber auch im Ober- wie im Unterdevon vorkommende Art.

*Productus subaculeatus* MURCH.

- — MURCHISON, Bull. Soc. Géol. XI., pag. 255, t. 2, f. 9.

Ein Exemplar dieser Art befindet sich in der Sammlung der Bergakademie, ein anderes in derjenigen des naturhistorischen Vereins zu Bonn. Besonders in mittel- und oberdevonischen Schichten über die ganze Erde verbreitet.

*Coccoocrinus rosaceus* F. ROEM.

*gcrinus* — F. ROEMER, Rhein. Uebergangsgeb. pag. 63, t. 3, f. 3.

Eine Anzahl von Exemplaren dieser aus dem Kalke der schon lange bekannten Art sah ich in der Sammlung des geologischen Vereins in Bonn. Dieselben liegen zusammen mit *Haplacrinus mespiliformis* in einem eisenschüssigen, ganz aus Crinoidenfragmenten zusammengesetzten Gestein, welches am Südfusse des Enkeberges im Hopkethale ansteht.

*Haplocrinus stellaris* F. ROEM.

— F. ROEMER Rhein. Uebergangsgeb. pag. 63, t. 3, f. 5.

Wurde von F. ROEMER aus dem eisenschüssigen Kalk des Enkeberges (vergleiche die vorhergehende Art) beschrieben und wird von den Brüdern SANDBERGER auch aus dem Eisenstein in der Grube Lahnstein bei Weilburg angegeben.

## Polypi.

*Amplexus tortuosus* PHILL., Taf. XXVII., Fig. 5.

— PHILLIPS, Pal. foss. pag. 8, t. 3, f. 8.

— SANDB., Rhein. Sch. Nass. pag. 415, t. 37, f. 5.

— M. EDW. et HAIME, Brit. foss. cor. pag. 222, t. 9, f. 5.

Lang kegelförmige, ziemlich gleichmässig an Breite anwachsende Einzelzellen bis zu 50 Mm. Länge und von ca. 15 Mm. Durchmesser. Die Aussenseite ist mit starken und gedrängt stehenden unregelmässigen Querrippen versehen, welche von deutlichen Längsrippchen durchsetzt werden. Die sehr entwickelten, fast ebenen Querscheidewände stehen, wie ein Längsschliff (Fig. 5 c) zeigt, einander ziemlich nahe. An ihrem Ende treten, wie Fig. 5 b veranschaulicht, 24 nicht sehr deutlich entwickelte,  $1\frac{1}{2}$  Mm. lange Radiallamellen auf.

Die im englischen Mittel- (und Ober-?) Devon auftretende, auch von den Gebrüdern SANDBERGER auch im Stringocephalenkalk von Vilmar aufgefundene Art ist im Briloner Eisenstein ziemlich häufig.

*Petraja radiata* MÜNSTER.

- — MÜNSTER, Beitr. I., pag. 42, t. 3, f. 4 a. b.  
 — — KORT, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXII., pag. 4  
 t. 1, f. 5.

Kommt besonders am Enkeberge und Grottenberge in grosser Menge vor. Nach Graf MÜNSTER bei Elberareuth und Schübelhammer.

## Verbreitung der beschriebenen Arten in devonischen Ablagerungen.

|  | Unter-Devon. | Mittel-Devon. | Ober-Devon. |
|--|--------------|---------------|-------------|
| <i>Phacops latifrons</i> BR. . . . .                           | +            | +             | +           |
| <i>Lichas</i> sp. . . . .                                      | —            | —             | —           |
| <i>Cyphaspis ceratophthalmus</i> GF. . . . .                   | —            | +             | —           |
| <i>Harpes gracilis</i> SANDB. . . . .                          | —            | —             | +           |
| „ <i>macrocephalus</i> . GF. . . . .                           | —            | +             | —           |
| <i>Proetus granulatus</i> GF. var. . . . .                     | —            | +             | —           |
| <i>Goniatites evezus</i> v. BUCH. . . . .                      | +            | +             | —           |
| „ <i>cancellatus</i> A. V. . . . .                             | —            | +             | —           |
| „ <i>retrorsus</i> SANDB var. <i>Brilonensis</i> BEYR. . . . . | —            | +             | +           |
| „ <i>Decheni</i> BEYR. n. sp. . . . .                          | —            | —             | —           |

|  | Unter - Devon. | Mittel - Devon. | Ober - Devon. |
|--|----------------|-----------------|---------------|
| <i>a serpens</i> n. sp. . . . .                        | —              | —               | —             |
| <i>m sinuoso-linsatus</i> G. SANDB. . . . .            | —              | —               | —             |
| <i>retrostriata</i> v. BUCH. . . . .                   | —              | —               | +             |
| sp. . . . .  | —              | —               | —             |
| <i>Brilonensis</i> n. sp. . . . .                      | —              | —               | —             |
| <i>lenuistriata</i> SANDB. . . . .                     | —              | —               | +             |
| „ . . . . .  | —              | —               | —             |
| <i>da linsata</i> PHILL. . . . .                       | —              | —               | —             |
| <i>um clathratum</i> GF. . . . .                       | —              | +               | —             |
| <i>rhodus Burtini</i> DEFR. . . . .                    | —              | +               | —             |
| <i>ella Beyrichi</i> n. sp. . . . .                    | —              | —               | —             |
| <i>parallepipeda</i> BR. . . . .                       | —              | +               | —             |
| „ „ var. <i>pentagona</i> GF. . . . .                  | —              | +               | —             |
| <i>cuboides</i> SOW. . . . .                           | —              | —               | +             |
| <i>acuminata</i> MART. . . . .                         | —              | +               | +             |
| <i>loria formosa</i> SCHNUR. . . . .                   | —              | —               | +             |
| <i>rhomboides</i> PHILL. . . . .                       | —              | +               | +             |
| <i>is globus</i> BR. var. <i>Brilonensis</i> . . . . . | —              | +               | —             |
| <i>eticularis</i> LINN. . . . .                        | +              | +               | +             |
| <i>lebeja</i> SOW. . . . .                             | (?)            | +               | (?)           |
| <i>ra lens</i> SCHNUR. . . . .                         | —              | +               | —             |
| <i>ryphus</i> SCHL. . . . .                            | —              | +               | —             |
| <i>pida</i> GF. . . . .                                | —              | +               | —             |
| <i>eteroclita</i> DEFR. . . . .                        | +              | +               | —             |
| <i>Schülcke</i> n. sp. . . . .                         | —              | —               | —             |
| <i>simplex</i> PHILL. . . . .                          | —              | +               | +             |
| <i>iftiensis</i> DE VERN. . . . .                      | —              | +               | +             |
| <i>ena interstitialis</i> PHILL. . . . .               | +              | +               | +             |
| <i>subaculeatus</i> MURCH. . . . .                     | +              | +               | +             |
| <i>inus geometricus</i> GF. . . . .                    | —              | +               | —             |
| <i>us rosaceus</i> F. ROEM. . . . .                    | —              | +               | —             |
| <i>us stellaris</i> F. ROEM. . . . .                   | —              | +               | —             |
| <i>i tortuosus</i> PHILL. . . . .                      | —              | +               | (?)           |
| <i>radiata</i> MST. , . . . .                          | —              | —               | +             |

Zieht man von obigen 60 Arten alle diejenigen ab, welche dem Briloner Eisenstein eigenthümlich sind, sowie die, deren Bestimmung unsicher ist, — im Ganzen 14 — so bleiben 46 Species übrig. Von diesen gehen nun aber 4 durch das ganze Devon, und 9 andere kommen sowohl im Mittel- als im Oberdevon vor. Es bleiben daher nur 33 Arten übrig, welche zur Entscheidung der Frage, ob der Eisenstein in's Mittel- oder in's Oberdevon zu stellen sei, beitragen können. Von diesen 33 Arten sind nun 20 nur aus mitteldevonischen Schichten, 2 aus mittel- und zugleich aus unterdevonischen, 11 endlich nur aus oberdevonischen Bildungen bekannt. Auf 22 Arten, die für die mitteldevonische Stellung des Eisensteins sprechen, kommen somit 11, also nur halb so viel, die auf eine oberdevonische hinweisen. Die Fauna trägt also einen ganz überwiegend mitteldevonischen Charakter. Und da sich unter den mitteldevonischen Arten so leitende Formen finden, wie *Stringocephalus*, *Uncites* und *Goniatiten*, deren Suturen mit den bei Wissenbach, also (nach der gewöhnlichen Ansicht) im Unterdevon vorkommenden übereinstimmen, so ist man genöthigt, den Eisenstein in das Niveau des *Stringocephalenkalks* zu verweisen. Dennoch aber bleibt es, wie schon oben hervorgehoben wurde, eine Eigenthümlichkeit unserer Fauna, dass neben den in überwiegender Menge auftretenden mitteldevonischen Arten eine Anzahl anderer vorhanden sind, die sich sonst nur in oberdevonischen Schichten zu finden

Die Resultate vorliegender Arbeit lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

1. Der Briloner Eisenstein ist, wie seine Fauna und seine Ueberlagerung durch Schichten mit der Fauna des Iberger Kalkes darthun, in das obere Mitteldevon (Stringocephalenkalk-Wealden) zu setzen.

2. Die vorerwähnte Ueberlagerung macht es wahrscheinlich, dass das Briloner Erz dem allerobersten Horizonte des Stringocephalenkalkes angehöre. Diese Ansicht wird gestützt durch die eigenthümliche Zusammensetzung der Fauna, welche zwar hauptsächlich mitteldevonische Arten enthält, daneben aber auch solche, die man anderweitig nur im Oberdevon antreffen gewohnt ist.

3. Daraus ergibt sich unmittelbar, dass an der obersten Grenze des Mitteldevon local oberdevonische Arten auftreten können.

4. Als besonders interessant darf hervorgehoben werden, dass Goniatiten mit einfachstem (nautilusartigem) Bau der Kammerwände, wie sie im rheinischen Unterdevon (und in noch tieferem Niveau im obersten böhmischen, bereits an der Grenze des Devon stehenden, Silur und in den äquivalenten Schichten des Harzes) vorkommen, bis an die oberste Grenze des Mitteldevon hinaufgehen.

### Erklärung der Tafeln.

#### Tafel XXV.

- Fig. 1 a — 1 e. *Goniatites exesus* v. BUCH (= *Dannenbergi* BEYR).  
 „ 2 a — 2 e. *Goniatites retrorsus* auct. var. *Brilonensis* BEYR.  
 „ 3 a u. 3 e. *Bellerophon sinuoso-lineatus* G. SANDB.  
 „ 4 a — 4 c. *Spirifer Schülcke* n. sp.

#### Tafel XXVI.

- Fig. 1 a — 1 c. *Goniatites Decheni* BEYR. n. sp.  
 „ 1 d u. 1 e. Suture des *Goniatites terebratus* SANDB. von Altenau im Harz, nach F. A. ROEMER und dem Verfasser.  
 „ 1 f. Suture des *Goniatites terebratus* SANDB., aus dem Nassauischen.  
 „ 2 a — 2 d *Pleurotomaria minutula* G. SANDB.



- Fig. 3a — 3c. *Pleurotemaria Brilonensis* n. sp.  
 „ 4a — 4c. *Scolostoma serpens* n. sp.  
 „ 5. *Lexonema sinuosum* PALL.  
 „ 6a — 6k. *Rhynchonella Beyrichi* n. sp.  
 6i. Ansicht der grossen Klappe; 6k vergrösserte Schlos  
 „ 7a — 7f. *Camarophoria formosa* SCHUM.  
 „ 8a — 8f. *Nucleospira lens*; 8f. Anschliff der kleinen Kl

## Tafel XXVII

- Fig. 1a u. 1b. *Cardiola* sp.  
 „ 2a u. 2b. *Pterinea Brilonensis* n. sp.; 2a. Aeusserer  
 der linken Klappe; 2b Innere Ansicht de  
 Klappe, nach dem Kautschuck - Abdruck  
 Steinkerns entworfen.  
 „ 3. *Myalina?* sp.  
 „ 4. *Harpe macrocephalus* Gr.  
 „ 5a — 5c. *Amplexus tortuosus* PALL.; 5c. Längsschliff.  
 „ 6. Sattr von *Goniatites cancellatus* A. V.



## 5. Neue Fossilien aus dem Rheinischen Devon.

Von Herrn EMANUEL KAYSER in Berlin.

Hierzu Tafel XXVII., Fig. 7–10 und Tafel XXVIII.

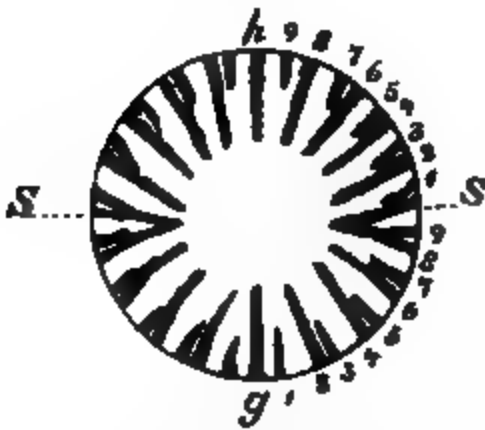
### 1. *Amplexus irregularis* n. sp., Taf. XXVII., Fig. 7.

Das abgebildete, in der Sammlung der hiesigen Bergakademie aufbewahrte Bruchstück stammt aus dem Stringocephalenkalk (oberen Mitteldevon) von Brilon in Westfalen. Es hat eine fast cylindrische Gestalt bei einem Durchmesser von 15 und einer Länge von nicht ganz 50 Mm. Am Rande treten 48 wohlentwickelte Radiallamellen hervor, die sich auf der Aussenseite als starke Rippen geltend machen. Dieselben werden von mehr oder weniger schief und unregelmässig stehenden, ringförmigen Querswülsten durchsetzt. Höchst eigenthümlich ist die Beschaffenheit der sehr vollkommen entwickelten Querscheidewände oder Böden. Auf einen nahezu horizontalstehenden Boden pflegen in geringem Abstände zwei andere zu folgen, welche sich mit unregelmässiger, flach trichter- bis schüsselförmiger Rückbiegung derart auf den ersten legen, dass sie denselben meist etwas vor der Mitte berühren. In grösserem Abstände folgt über diesen unregelmässigen wieder eine nahezu ebene Scheidewand, an welche sich abermals einige unregelmässig zurückgebogene anlegen, wie das der Längsschliff Fig. 7 d erläutert.

Während bekanntlich die Mehrzahl der *Amplexus*-Arten mehr oder weniger ebene Querscheidewände zeigen, so giebt es einige, bei denen dieselben von der ebenen Gestalt in verschiedener Weise abweichen. Eine derartige Abweichung zeigt *A. tintinnabulum* QUENST. (Petref. 2. Aufl. pag. 794, t. 76, f. 33) aus dem Bergkalk von Kildare und *A. infundibulans* F. A. ROEM. (Beitr. n.-w. Harzgeb. pag. 133, t. 19, f. 1) aus dem Stringocephalenkalk von Elbingerode. Die Böden bilden bei diesen beiden Arten tutenförmig in einander steckende

Trichter. Eine andere Abweichung zeigt die Form der 1 bei *A. lineatus* QUENST. bei F. A. ROEM. l. c. pag. 142, f. 13 aus dem oberdevonischen Kalke des Iberges. Hier die Querwände in der Mitte convex, am Rande tief sackförmig zurückgebogen (conf. DANKS, Zeitschr. d. deutsch. geol. Bd. XX., Taf. 10, Fig. 2a). Eine ähnliche Gestaltus Böden aber, wie sie die beschriebene Briloner Art zeigt mir bei keiner anderen *Amplexus*-Art bekannt.

2. *Microcylus Eifliensis* n. sp., Taf. XXVII., Fig.



Zelle frei oder nur eine kleine Anhaftstelle zeigend flach scheibenförmiger G Oberseite fast eben, nur in Mitte etwas concav. Die Radialien sind stark, bei guter Erhaltung fast schneidigen Radialien werden erst etwas vor der Mitte zwischen Centrum und Rand

lich. Sie sind alternierend länger und kürzer, und zwar vergiren die kürzeren schon in geringer Entfernung vom I gegen die längeren, oft so stark, dass sie mit ihnen zusammenstossen, wodurch es den Anschein gewinnt, als ob die Lamellen sich am Rande gabelten. Unter den Lamellen

er Kalkes (Basis des Stringocephalkalkes oder des ober-Mitteldevon).

In meiner Arbeit über die devonischen Bildungen der Eifel (diese Zeitschr. Bd. XXIII., pag. 341, 372) habe ich in Rede stehende interessante kleine Coralle unter dem Namen *Baryphyllum praecox* F. ROEM. sp. aufgeführt, in der Meinung, dass sie mit dem von ROEMER (Rhein. Uebergangsschiefer pag. 58, t. 3, f. 1) aus dem mitteldevonischen Schiefer

Bigge als *Fungia praecox* beschriebenen Fossil ident sein dürfte. Die flach scheibenförmige Gestalt, die Existenz einer Vertiefungstalfurche und die bilaterale Anordnung der Radiallamellen stimmten mich damals, die Art vorläufig bei *Baryphyllum* anzuerkennen, während MILNE-EDWARDS und HAIME die Ansicht ausgesprochen hatten, dass das von ROEMER abgebildete Fossil wahrscheinlich in die mit *Baryphyllum* nahe verwandte Gattung *Combophyllum* zu stellen sein möchte (Polyp. foss. terr. paléoz. pag. 360). Ein weiteres Studium der Eifler Form hat mir indess gezeigt, dass ihre spezifische Uebereinstimmung mit ROEMER's *praecox* mindestens zweifelhaft, die Classification bei *Baryphyllum* oder *Combophyllum* aber ganz unlässig ist. Was zuvörderst den ersten Punkt betrifft, so

ROEMER's *praecox*, abgesehen von ihrer grösseren Dicke, in der Beschreibung nur 15 Radiallamellen (auf der Abbildung zählt man allerdings 22), und von einem Alterniren längerer und kürzerer Lamellen, wie es die Eifler Form auszeichnet und die oben beschriebene scheinbare randliche Bifurcation der Lamellen hervorbringt, giebt weder die Beschreibung noch die Abbildung ROEMER's eine Andeutung. Die Identität der Eifler Form mit der Westfälischen Form, welche letztere übrigens von ROEMER nur nach der künstlichen Ausfüllung eines Abdrucks gebildet wurde, erscheint daher mehr als fraglich; ich schlage deshalb für die Eifler Art den Namen *Eifliensis* vor. Was weiter

generische Stellung unserer Art betrifft, so wird die Classification bei *Combophyllum* und *Baryphyllum* dadurch statthaft, dass dieselbe eine wohlentwickelte Epithek besitzt, während solche den beiden genannten Gattungen fehlt. Nun aber ist unlängst von MEEK und WORTHEN eine kleine Koralle aus der Hamiltongruppe (Mitteldevon) von Illinois beschrieben worden (Geolog. Survey of Illinois, vol. II., pag. 420, t. XI., f. 7), die der Eifler Art ausserordentlich

ähnlich und wie sie mit einer Epithek bekleidet ist. \*)  
 letzte Charakter bestimmte die amerikanischen Autoren  
 ihre Art die neue Gattung *Microcylus* aufzustellen,  
 von den ihr nächstverwandten *Combophyllum* und *Bary-*  
*phyllum* hauptsächlich durch das Vorhandensein einer Epithei-  
 scheidet. In diese Gattung ist nun auch die beschriebene  
 Eifler Art zu verweisen, und ganz dasselbe gilt von  
 MEYER's *praeceox*, da auch sie eine gut entwickelte Epithei-  
 hervorgehoben muss noch werden, was sowohl die Ab-  
 grenzung der amerikanischen Art, als auch unsere Eifler Art  
 deutlich zeigt, nämlich die bilaterale Anordnung der  
 Lamellen, ein Charakter, der somit der Gattung *Micro-*  
*cylus* ebenso zukommt, wie *Combophyllum* und *Baryphyllum*.

### 3. *Productus sericeus* v. Buch, Taf. XXVII., f.

*Orthis sericea* v. Buch, Ueber *Delthyris* pag. 68

*Productus sericeus* DARRS, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XI  
 t. II, f. 4

„ „ KAYSER, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XI  
 pag. 640.

Von dieser in den *Cuboides*-Schichten von Ober-  
 dorf in Schlesien und sehr wahrscheinlich auch in dem  
 Niveau bei Büdesheim in der Eifel vorkommenden Art  
 ich unter den von mir vor einigen Jahren in der Gegend  
 Stolberg bei Aachen gesammelten Versteinerungen einige

Streifung bedingenden Punktreihen, sowie unregelmässig über die Schale zerstreuten kleinen Tuberkeln bedeckt ist. — Eine seltene Ungleichheit beider Klappen in ihren Skulpturen habe ich sonst nur noch bei *Productus dissimilis* DE KON. (Monogr. du genre *Productus* pag. 147, t. 16, f. 5) aus dem Devon von Chimay in Belgien, bei dem die kleine Klappe mit dichotomirenden Radialstreifen bedeckt ist, die grosse aber keine Art von Streifung, sondern nur Tuberkeln besitzt.

*Camarophoria tumida* n. sp., Taf. XXVII., Fig. 10.

Gehäuse bauchig, von gerundet fünfseitigem, querovalen Querschnitt, mit ziemlich langen, unter einem Winkel von etwas mehr als  $90^\circ$  zusammenstossenden Schlosskanten. Grosse Klappe ziemlich stark gewölbt, mit einem kleinen, oft hart an der Basis des Wirbels der kleinen Klappe angepressten Schnabel. Kleine Klappe sehr stark gewölbt und bauchig, besonders in der Mitte des Wirbels, welcher zuweilen über den der grossen Klappe überhängt. Der Sinus der grossen Klappe wird erst in der Mitte der Schale deutlich, bleibt flach und liegt an der Stirn mit einer mehr oder weniger hohen, gerundet trapezförmigen Zunge. Der Sattel der kleinen Klappe liegt in seiner Mitte pflegt eine flache Furche zu liegen, welcher eine flache Falte in der Mitte des Sinus entspricht. Zusätzlich liegt auf den Seiten des Sattels und des Sinus noch eine sehr seichte, undeutliche Falte. Die Oberfläche der sehr dicken Schale mit zahlreichen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

Innerhalb der grossen Klappe ein kurzes, durch die Kalkschale hindurchschimmerndes Medianseptum. Ein ähnliches kleineres Septum im Innern der kleinen Klappe. Durchschnittliche Dimensionen: Länge  $17\frac{1}{2}$ , Breite  $20\frac{1}{2}$ , Höhe 15 Mm. Vorkommen an der Basis der grünlichen, mergeligen Goniatischiefer südlich Mariembourg im südlichen Belgien.

Durch die beschriebene Form wird die Zahl der Camarophorien, welche in den *Cuboides*-Schichten und den mit denselben innig verknüpften Goniatischiefern Belgiens und der Ardennen auftreten um eine neue Art vermehrt. Dieselbe unterscheidet sich leicht von den mit ihr zusammen vorkommenden

und verwandten 3 Arten — von *rhomboidea* PHILL. da Bauchigkeit, von *formosa* SCHNUR und *subreniformis* L diesen Charakter und durch die Glätte der Schale.

5. *Spirophyton Eifliense* n. sp., Taf. XXVIII.,



*Vidalia volubilis*  
(*Dictyomenia volubilis*)  
lebend im Mittelmeere.

Seit langer Zeit ist in Nord- die sogenannte cauda - galli - Fuc kannt. Sie kommt in dem oberste der Ober - Helderberg - Gruppe Staaten New-York und Ohio in Menge vor, dass sie ganze Schiel sammensetzt, die denn auch nach Namen der cauda-galli-grits erhal ben. Das merkwürdige, einen messer von mehr als 1 Fuss ern Fossil wurde zuerst von VANU Jahre 1842 im Geol. Rep. of this N. York Survey pag. 128 beschrie abgebildet. An derselben Stelle der genannte Autor gleichzeitig ga liche Formen aus einem höheren Horizonte der Dero mation, aus der Hamilton-Gruppe von N. York ur ab, wo dieselben, wenn auch nicht in der Häufigkeit der cauda-galli-grits, so doch in einer in allen wes

ieft, während der äussere Rand oft mantelartig herab-  
 t. In Folge dessen zeigen einzelne abgetrennte Win-  
 gen eine concave Oberseite und eine entsprechend convexe  
 erseite. Das Lager, welches wahrscheinlich eine lederartige  
 chaffenheit hatte, ist mit zahlreichen markirten aber un-  
 schmässig starken Runzeln oder Falten bedeckt, welche vom  
 trum auslaufende, sich stark zurückbiegende, zuletzt dem  
 de parallel verlaufende (mit den zurückfallenden Federn  
 s Hahnenschwanzes verglichene) Streifen bilden. HALL  
 rscheidet 4 Arten: *Spirophyton cauda-galli* VAX. von der  
 ren Grenze des Unterdevon, *Sp. velum* VAX. aus der Ha-  
 on-Gruppe, *Sp. typus* HALL aus der Hamilton- und Chem-  
 ig-Gruppe und *Sp. crassum* HALL von der Basis des Kohlen-  
 arges. Die Gattung ist mithin ganz auf devonische Ablä-  
 ngen beschränkt.

Vor Kurzem hatte ich nun die Freude, unter den Verstei-  
 nungen, die ich vor einigen Jahren aus der Eifel mitgebracht,  
 en Vertreter der amerikanischen Gattung zu erkennen. Das  
 glische Fossil stammt aus der Gegend von Prüm, wo es  
 ammen mit *Meganteris Archiaci*, *Spirifer speciosus* und *pa-*  
*orus*, *Chonetes sarcinulata*, *Cryphäus laciniatus* und anderen  
 meiner Beschreibung der devonischen Bildungen der Eifel,  
 se Zeitschr. Bd. XXII., pag. 319 angeführten) Arten in  
 em schiefrigen Grauwackensandstein vorkommt, der die Ba-  
 der körnigen Rotheisensteine der Eifel bildet (die letz-  
 en sehe ich als unterstes Glied des Mitteldevon an). Wenn  
 mit das Eifler *Spirophyton* ungefähr in dem gleichen Niveau  
 tritt wie die cauda-galli-Fucoide in Amerika, so kann das  
 al nur als ein Zufall betrachtet werden, auf den kein wei-  
 es Gewicht zu legen sein möchte. Das Fossil ist im angege-  
 ten Niveau recht häufig; stellenweise häufen sich sogar die  
 allenförmigen, auf der Oberfläche mit einer den amerika-  
 chen Formen genau entsprechenden bogigen Radialstreifung  
 sehenen Massen so an, dass sie grössere Gesteinspartieen  
 az erfüllen.\*) Der Erhaltungszustand ist zum Theil vor-

---

\*) Herr Elementarlehrer KRÖFFGES in Prüm, der vor Kurzem die  
 undlichkeit hatte, mir auf meine Bitte einige schöne Stücke des Fos-  
 zu übersenden, kennt dessen Fundstellen und wird gewiss bereit sein,  
 abgenossen auf ihren Wunsch Exemplare der interessanten Versteine-  
 g zu beschaffen.



trefflich, wie es scheint weit besser als in Amerika, und es möglich, zu vollständiger Klarheit über den Bau des zu gelangen. Durch Zerachlagen mehrerer Exemplare ich mich von dem spiralen Wachsthum des Lagers zu überzeugen können. Bei einem grossen Individuum betrug Durchmesser der ersten (erhaltenen) Windung etwas über derjenige der letzten Windung aber gegen 100 Mm. Schnelligkeit, mit der das Lager um die Axe aufsteigt nicht bei allen Exemplaren gleich; im Alter scheint es oftmals geringer zu werden. Was die Richtung betrifft der die Spirale sich aufwindet, so sind die meisten Individuen rechts gewunden; unter etwa 12 Exemplaren, die untersucht habe, fand ich nur ein linksgewundenes.\*) äussere Rand des Lagers pflegt bei der Eifeler Form herabzufallen, so dass die späteren Windungen die frühesten zum grössten Theil verdecken. Bei der construirten Taf. XXVIII. 1 e, die das Wachsthumsgesetz veranschaulichen soll, ist der unterste Rand des Lagers fortgedacht, damit die früheren Windungen sichtbar werden. Das mantelförmige Herabfallen des randlichen Theils des Lagers ist der hauptsächlichste Unterschied der Eifeler Art von amerikanischen, bei welchen letzteren ausserdem die Oberseite des Lagers nur schwach convex ist (vergl. die Figur von *Spir. typus* bei HALL, l. c. t. II., f. 3). Zwischenräume zwischen den verschiedenen Windungen



ich meine Eifeler Stücke vorlegte, die Zugehörigkeit deren zu den Tangen keinen Augenblick. Er legte dabei besonderes Gewicht auf das spirale Wachsthum, welches auch bei lebenden Tangen in ausgezeichneter Weise zukommt — besonders *Vidalia volubilis* = *Dictyomenia volubilis* = *Voluria mediterranea* aus dem Mittelmeere, von der ich zur Vergleichung mit der construirten Figur Taf. XXVIII. 1 eine Abbildung gebe (Copie nach DELLE CHIAJE, Hydrophytol. regn. polit. icones, 1829, t. 65), ferner manche *Dictyota*-Arten, — und welches vielleicht mehr oder weniger alle zeigen, wenn man immer Gelegenheit hätte, vollständige Exemplare zu untersuchen und nicht bloß Bruchstücke, wie in unseren Herbarien.

Ich möchte diese Notiz mit der Bemerkung schließen, vielleicht auch die von R. LUDWIG als *Buthotrephis radiata* beschriebene Pflanze (Paläontogr. Bd. XVII., pag. 114, t. 19, ) aus dem oberdevonischen (?) Dachschiefer von Sinu im Saaischen zu *Spirophyton* gehört. Man sieht von einem gemeinsamen Centrum ausgehende bogenförmige Streifen, die allerdings mehr die Form von dünnen Aestchen zeigen und außerdem eine Quersiederung besitzen. Leider ist die Form nicht gedrückt und deshalb die Beobachtung eines etwaigen spiraligen Baues unmöglich. Jedenfalls aber erscheint die Zurechnung der Art zur HALL'schen Gattung *Butotrephis* durchaus willkürlich. An der citirten Stelle (pag. 114, t. 20, f. 17) beschreibt LUDWIG eine andere spiral gebaute und nach der Abbildung fast an die oben genannte *Vidalia volubilis* aus dem Mittelmeere erinnernde Pflanze. LUDWIG stellt dieselbe zur lebenden (!) Gattung *Dictyota*. Dank der Güte des Herrn Professor CARL SCHUBERT in Wiesbaden konnte ich die in seinem Besitze befindlichen Original-Exemplare dieser sogenannten *Dictyota* wie auch die eben erwähnten *Butotrephis radiata* untersuchen und es gestehen, dass ich über den spiralen Bau der ersteren wegen der unvollkommenen Erhaltung des Stückes nicht zu völliger Gewissheit gekommen bin.

---

## Erklärung der Tafeln.

## Tafel XXVII.

Fig. 7a - 7d. *Amplexus irregularis* n. sp. aus dem Stringocephalenkalk von Brilon; 7c Querschliff, 7d Längsschliff.

Fig. 8a - 8d. *Microcycclus Eifliensis* n. sp. aus dem Mitteldevon der Eifel.

Fig. 9a und 9b. *Productus sericeus* v. Buch aus dem unteren Oberdevon von Stolberg bei Aachen.

Fig. 10a - 10f. *Camarophoria tumida* n. sp. aus den Goniatiten-schieferen von Mariembourg im südl. Belgien.

## Tafel XXVIII

Fig. 1a - 1e. *Spirophyton Eifliense* n. sp. von der obersten Grenze des Unterdevon von Prüm in der Eifel. 1a Oberseite eines grossen Exemplar; 1b desgl. eines kleineren; 1c Unterseite; 1d seitliche Ansicht desselben; 1e construirte Figur, die das Wachsthumsgesetz veranschaulichen soll.

## Ueber den Spilosit und Desmosit Zincken's, ein Beitrag zur Kenntniss der Contactmetamorphose.

Von Herrn K. A. Lossen in Berlin.

Wenn ich auf die von ZINCKEN<sup>\*)</sup>) unter dem Namen Spilosit aufgeführten Contactschiefer noch einmal zurückkomme, um ich dieselben vor nicht langer Zeit in dieser Zeitschrift geologischen und petrographischen Vorkommen nachbildet habe<sup>\*\*</sup>) und nachdem mein Freund und Begleiter meinen Excursionen E. KAYSER ihre chemisch - mineralogische Untersuchung in überaus gründlicher Weise ausgeführt<sup>\*)</sup>), so geschieht dies, um einer irrigen Auffassung der dieser Gesteine zu begegnen, welche, an verschiedenen Stellen wiederholt, jüngst den prägnantesten Ausdruck in einem Satze des Herrn v. LASAULX erhalten hat, „Beiträge zur Mikrokologie; metamorphische Erscheinungen“ (POGGEND. Ann. XLVII. Stück I. Heft 9, S. 141, Heft 10, S. 283, und Z. GEOL. Jahrb. Jahrg. 1872, S. 821). Der Verfasser, in seinen trefflichen petrographischen Studien an den Gesteinen der Auvergne geognostische Beobachtung an Ort und Stelle, chemische und mikroskopische Analyse zu einer Gesamtwirkung vereinte, wie sie die Wissenschaft sich für jedes geologische Gebiet wünschen muss, hat in seiner jüngsten Arbeit, wie ich gleich hier aussprechen will, meines Erachtens sehr das Mikroskop in den Vordergrund gestellt und der geognostischen Grundlage zu wenig Rechnung getragen, als die Schlüsse, welche er aus der mikroskopischen Untersuchung einer Anzahl Dünnschliffe sogenannter metamorphischer Gesteine über deren Entstehung gezogen hat, von dem praktischen Geognosten nicht angefochten werden sollten. Wenn

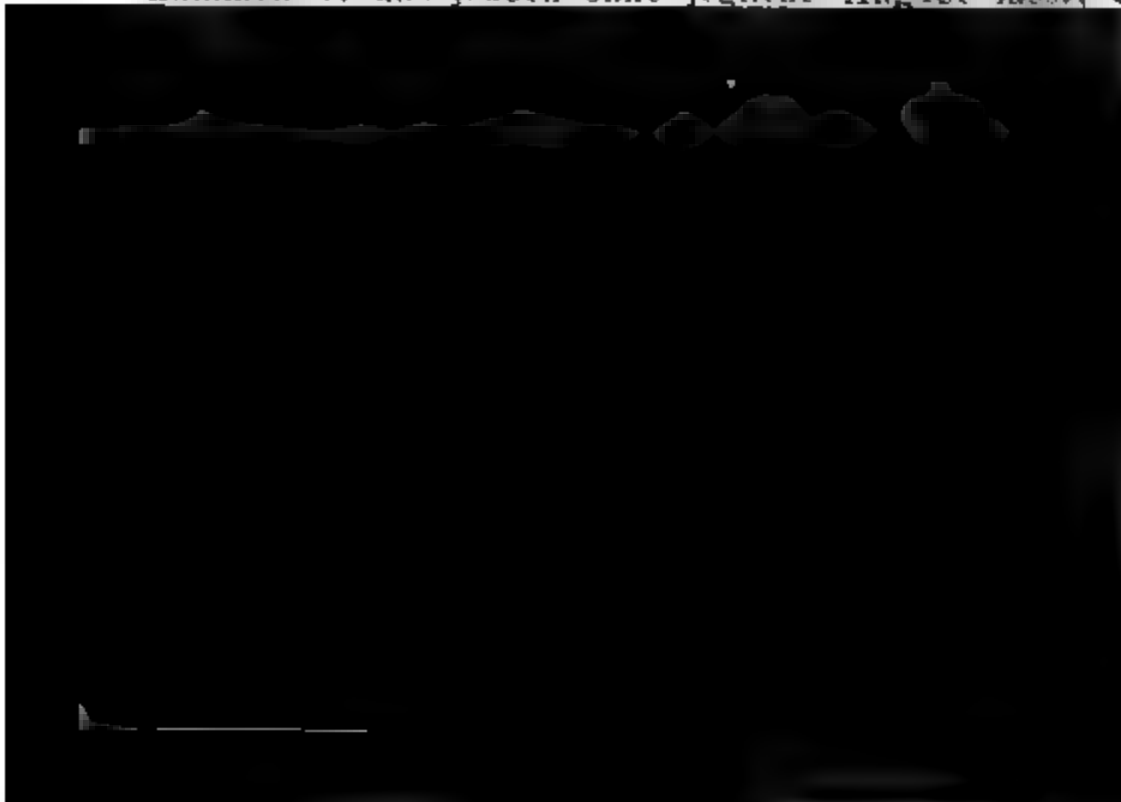
<sup>\*)</sup> KARSTEN und v. DECHEN's Arch. 1845, 19. Bd. S. 584.

<sup>\*\*)</sup> Metamorph. Schichten aus der paläoz. Schichtenfolge des Ost-Harz, diese Zeitschr. Bd. XXI. S. 291 ff.

<sup>\*)</sup> Ueber die Contactmetamorphose der körnigen Diabase im Harz, Zeitschr. Bd. XXII. S. 103.

wir an die Petrographie von vorn herein die Anforderung dass sie als geognostische Wissenschaft die (nicht als Mineralaggregate schlechtweg nach mineralogisch-chemischen Eigenschaften eines Handstück sondern als die Verkörperungen geologischer Bildgesetze im Stoff, nach ihrem stofflichen Bestand und seiner Erfüllung geologischer Bildungen charakterisire, — und dass sie, nebei sagt, dieselben darum nicht in krystallinisch klastische, sondern in Massen- und Schiefersteine, eintheile —, so scheint uns die schwierige, vielfach mehr tastende, als kritisch prüfende mikroskopische Untersuchung der Gesteine ganz besonders einer Abhängigkeit nicht an geologische Axiome und Hypothesen, wohl aber an die solchen zu Grunde liegenden geologischen Thatssachen bedürfen, zumal wenn es sich um metamorphische Entwicklungsserien handelt, die sozusagen ab ovo studirt werden müssen. So wenig hier einseitige chemische Arbeit zu bestimmten Zielen führen, so wenig dürften es auch einseitige petrographische Kopien.

Herr v. LASAULX hat unter anderen Dünnschliffen (den Spilosit\*) untersucht, d. h. einen oder mehrere Dünnschliffe eines von Dr. KRANTZ erhaltenen Handstücks von Gneiss im Birkenfeldischen, über dessen geognostische Zugehörigkeit er uns jedoch ohne jegliche Angabe lässt, d



Es muss dies umsomehr hervorgehoben werden, als gleich Anfang seiner Mittheilung Herr v. LASAULX ausspricht, „die unter dem Namen Spilosit von ZINCKEN zuerst am beschriebenen grauen Schiefer von ihm und nachfolgenden ebenfalls als durch Contactwirkung metamorphosirte Glimmerschiefer angesehen werden.“ Wenn nicht sowohl in Annalen, als im Jahrbuch derselbe Wortlaut stände, so de ich hier einen Druckfehler vermuthen, denn ZINCKEN hat das nie ausgesprochen. Er hat (a. a. O.) nur gesagt, es ganz gleiche [Contact-] Verhältnisse [— wie bei dem mit —] bei dem Grünstein (Hypersthenfels) eintreten und hier dem Hornfels ganz analoge Gesteine denselben erkennen, welche ich, um sie einstweilen zu bezeichnen, Bandiefer und Fleckenschiefer benannt habe (Desmosit und Spilosit).“ Hiermit sollte gewiss nichts weiter gesagt sein, dass in Berührung mit Granit, wie mit körnigem Diabas Gesteine oder gebänderte Schiefer vorkommen, keineswegs eine stoffliche Uebereinstimmung zwischen den Granit- und Diabas-Contactgesteinen ausgesprochen sein, es handelt sich um analoge Gesteine im gleichen Fall, nicht um identische Gesteine. Denn, wenn auch ZINCKEN im weiteren Verlauf der Beschreibung des Bodethales die Bezeichnungen Bandiefer und Bandhornfels nicht scharf trennt, sondern promiscue für Granitcontactgesteine gebraucht, so kann das, angesichts der deutlichen Worten gegebenen Gegenüberstellung von Hornfels und Desmosit, Spilosit, die den Hornfels des Granits am Diabas absetzen“, keine Identität der durch besondere Benennung gekennzeichneten Gesteine bedeuten. Noch weniger aber sieht man ein, dass aus ZINCKEN's Worten mit Herrn v. LASAULX auf ein Gestein, das, ursprünglich Glimmerschiefer, im Contact zu Spilosit und Desmosit geworden, geschlossen werden könnte. Gleichwohl haben schon NAUMANN\*) und ZIRKEL\*\*) den Spilosit den ebenfalls verwandten Frucht-, Garben- und Knotenschiefern unter Granit-Contactgesteine beigelegt. Ersterer spricht dem Spilosit eine glimmerschieferähnliche Grundmasse zu, letzterer (Zirkel\*\*) geradezu „diejenigen Gesteine, welche ZINCKEN Spilo-

\*) Lehrb. der Geogn. 2. Aufl. Bd. I. S. 753, wogegen Bd. II. S. 427 dieselben Gesteine als Contactgesteine der Diabase gedacht wird.

\*\*) Lehrb. der Petrogr. Bd. I. S. 517, vergl. auch Bd. II. S. 477.

site genannt hat, sind ebenfalls solche im Contact mit Granit metamorphosirte Thonschiefer.“ Ich vermute diese Angaben unserer Hauptlehrbücher Herrn v. LASALLE offenbar nicht bis auf ZINCKEN's Originalaufsatz zurück hat, Anlass zu seiner irrthümlichen Auffassung gegeben immerhin hätte er darauf hin nur von „durch Contact metamorphosirten“ Thonschiefern, nicht aber „Glimmerschiefern“ reden dürfen. Will man gerecht sein, so hat ZINCKEN einigen Anlass zur Durcheinanderwerfung seiner Spilloidite mit den verwandten Gesteinen der Granit metamorphose gegeben, denn jene oben citirte Stelle (einzig\*) geblieben, an der er von den mit neuen Namenannten Diabascontactgesteinen mitten in einem Aufsatze die Granitränder des Rambergs spricht; weitere Angaben über die Natur dieser Gesteine und über die speciellen Eigenschaften, wodurch sie sich von den Hornfelsen der Granit metamorphose unterscheiden, hat er meines Wissens nicht gemacht. Nur soviel erhellt aus seinen Worten, dass diese Gesteine, welche ihrem Habitus nach dem Hornfels verglichen sind, nicht schlechtweg als Glimmerschiefer-ähnliche bezeichnet werden können. Erst KRASTZ in seiner „geologischen Beschreibung der Insel Elba“\*\*) beschreibt die Gesteine von der Küste di Mortigliana (a. a. O. S. 394—395) als metamorphische Schiefer von grauer Farbe, die von dunkleren Körnchen erfüllt sind, aber wegen ihrer K

Es bezeichnet werden; es kommt dort mit ihnen eine ähnliche Varietät vor, in der die Körner bandartig sich verlaufen und verschwinden, und die ZINCKEN Desmosit benannte; diese Varietät zeigt sich hier gleichfalls südlich vom Cap Pomonte.“ Diese Stelle ist mit Recht der Ausgangspunkt für die späteren Angaben über den Spilosit und den Desmosit geworden und die Gesteine von der Heinrichsburg im Harz müssen umso mehr als Typen der von ZINCKEN bezeichneten Diabascontactsteine festgehalten werden, als auch er gerade die Heinrichsburg (a. a. O. S. 585) im Zusammenhange mit jenen oben geführten Worten als ihre Fundstätte bezeichnet hat. Irrthümlich hat indessen der Umstand, dass die Küste von Mortino im metamorphischen Contactgürtel liegt, welcher den Monte Capanne umgiebt. Die genauere geognostische Beschreibung der Küste, wie KRANTZ (a. a. O.) und COCCHI\*) — EDER und VOM RATH\*\*) haben leider diesen Punkt der unzugänglichen Küste nicht persönlich untersucht — die sie schildern, lässt nun aber keinen Zweifel, dass im Spilit von Elba nicht eine einfache Granitcontactmetamorphose vorliegt. KRANTZ sagt: „Körniger Kalkstein grenzt hier in diesen Massen mit Gabbro .... hornblende- und granatische Schieferlagen zeigen sich an den Bregrenzungen in Gemeinschaft mit Schiefern“, die nun als Spilosit des Weiteren charakterisirt werden. COCCHI spricht von „filoni di granito, che penetrano entro calcari coi rispettivi scisti galestrini modificati dalla eufotida, dalla diorite e dalla serpentina“ und schreibt somit die Umwandlung der Schiefer nicht dem Granit, sondern dem Gabbro, Diorit und Serpentin zu, die er hierher, sowie nach der a. a. O. S. 138 mitgetheilten Tabelle als echte Eruptivgesteine anspricht.\*\*\*) Herr VOM RATH scheint sich zwar zu der Ansicht zu neigen, dass diese letzteren Ge-

---

\*) Descrizione geologica dell'isola d'Elba S. 90 u. 91.

\*\*) In der überaus werthvollen Beschreibung der Insel Elba (diese Zeitschr. I. XXII., S. 591—731) werden auf S. 612 nur die Worte aus KRANTZ's Beschreibung mit der Beziehung auf die Heinrichsburg angeführt. Wenn der hochverehrte Verfasser in Parenthese die Vermuthung ausspricht, dass dunkeln Körnchen der Spilosite möchten Granat sein, so trifft das wenigstens für die Gesteine des Harz nicht zu.

\*\*\*) Vergl. auch a. a. O. S. 125—130.



steine nicht als Eruptivgesteine, sondern als krystal Schiefer des Granitcontactgürtels aufzufassen seien, er a. a. O.-S. 607 von „grünen Schiefen, in chloritische fer, dioritische und lagerartige Gabbro- und Serpentin übergehend,“ fernerhin S. 636: „legt man Handstücke verschiedenen Gesteine nebeneinander, so wird es dem der das Auftreten derselben nicht beobachtet hat, sch glauben, dass diese scheinbar so verschiedenen Mass engem Raume ineinander übergehen und, so massig in den Handstücken erscheinen, sämtlich den krystalli Schiefen angehören,“ und S. 614: „Grüner Schiefer kaum trennbarer Weise mit Serpentin und Gabbro verb Es kann mir, der ich die Verhältnisse nicht selbst an Stelle untersucht habe, nicht beifallen, zwischen der Cocchi's und vom Rath's entscheiden zu wollen, zumal wegs klar ersichtlich ist, ob der Letztere auch den von Mortigliano den krystallinischen Schiefen zugezählt will.“)

---

\*) Es sei hier nur gestattet, eingedenk dessen, dass frühe (Geologie der Schweiz I. Bd., S. 317 ff., S. 327 ff., S. 343) Rath (diese Zeitschr. Bd. X., S. 210, 218, 219) ganz ähnliche rungen über das Verhältnisse des alpinen, zumal Bündner Gabbro Grünen Schiefer gethan haben, ohne zu einem abschliessenden gelangt zu sein, an eine Stelle aus THEUSSAULT's „Geologischer Besch der in den Blättern X., XV. und XX des eidgen. Atlasen entb.

Wäre die KRANTZ'sche Beschreibung hinreichend, um die an dem Gabbro anstehenden Schiefer zuverlässig als Spilosit

er In ähnlicher Weise verlaufen die Diabase in die sedimentären Gesteinsbildungen der Devonzeit, ja in den, dem obersten Silur angehörenden Wieder-Schiefen des Harzes und zumal des metamorphischen Harzes zwischen Questenberg und Grillenberg, kommen Diabase grüne Bündener Schiefer in so innigem lagerartigem Gesteinsverband ihrer mineralischen Beschaffenheit nach derart ineinander übergehend, dass eine genaue kartographische Trennung ganz unmöglich wird. Die scheinbare geognostische Uebergänge werden durch eine Reihe anderer Mineralbildungen, wie Chlorit, Serpentin, Talk, Epidot, Albit, Anglimmer, Kalkspath u. s. w. hervorgerufen, welche den sedimentären Bas-Tuffbildungen, und den zwischen sie eingeschalteten Eruptivmassen gemeinsam sind oder in Folge einer gemeinsam erlittenen metamorphischen Einwirkung, zugleich in den Schicht- wie in den Massengesteinen und derselben Gegend gefunden werden. Tritt noch hierzu eine der Schnittfläche des Nebengesteins parallele Plattung des Eruptivgesteins, so welcher jene Umbildungsprocesse, wie Chlorit-, Epidotbildung u. w. ihre Hauptwege gefunden haben, oder die für die pyrogenen Gesteine häufig so charakteristische Verdichtung der Masse gegen ihre Grenze, oder zeigt die Eruptivmasse überhaupt feinkörnige bis dichte Beschaffenheit, so sind Verwechselungen fast unvermeidlich. Von diesem Gesichtspunkte aus scheint gewiss beachtenswerth, was Cocchi über den Gabbro rosso der italienischen Geognosten (a. a. O. S. 128) sagt, den theils als metamorphischen Schiefer, theils als plattig brechenden, veränderten Diorit beschreibt. Keineswegs soll indessen das Vorkommen von Serpentin und dioritähnlichen Hornblendegesteinen oder möglicherweise selbst von Gabbro bestritten werden, die sich als normale Glieder des krystallinen Schiefergebirges ausweisen. Nur vollständigere Beobachtungen müssen erbracht werden, als dies häufig zu geschehen pflegt. So nennen wir z. B. in der von Herrn Roth in seinen Beiträgen zur Petrographie der plutonischen Gesteine (1869) S. 93 als beweisend angezogene Beschreibung HOCHSTETTER's (Jahrb. Reichsanst. 6. S. 780 u. 784) für Gabbro-Gesteine des Hohenbogens und von Ronsperg im Böhmerland keineswegs einen vollgiltigen Nachweis finden, denn für den Hohenbogen giebt v. HOCHSTETTER nur die Wechsellagerung massiger, Granat und Magnetit führender, z. Th. gabbroartiger Hornblende-Gesteine mit jenem Dioritschiefer an, bei Ronsperg handelt es sich um lose Bröckel und ein ganz zu Grus verwittertes anstehendes Vorkommen, von welchem der Autor selbst sagt: „das gegenseitige Verhältniss des Gabbro und der Amphibolite ist nicht ganz deutlich bei der starken Verwitterung der Massen“ (a. a. O. S. 783). Auch GUÉMBEL's Angaben (Geogn. Beschreibung des ostbayer. Grenzgeb. S. 354—353, S. 604—606, fügen keinen genügenden Beweis hinzu; der Gehalt an Granat dürfte auch ohne Weiteres als Unterscheidungsmerkmal der nicht eruptiven Gabbrogesteine aufgefasst werden, nachdem Herr von Rath noch kürzlich

zu charakterisieren, so würde ich keinen Augenblick ~~ni~~  
daraus einen Rückschluss auf die eruptive Natur des G  
zu machen. „Graue Schiefer von dunklen Körnchen“  
können jedoch ebensowohl Knoten- oder Fleckschiefer an  
Granit-Contact, als echten Spilosit aus dem Contact  
Diabas oder Gabbro bedeuten und nur der von KRAST  
gestellte Vergleich mit dem Gestein an der Heinrichsburg  
uns auf Letzteres hin.

#### Räumliche Verbreitung des Spilosits im Mit und Ostharz.

Im Harz lernt man die gefleckten (und gestreiften) G  
und Diabascontactgesteine bald unterscheiden. Dass die  
von ZINCKEN als Spilosit bezeichneten Gesteine unabhä<sup>ngi</sup>  
der Granitcontactmetamorphose im Diabascontact au<sup>f</sup>  
geht schon aus der Lage des Vorkommens an der Hei<sup>burg</sup>  
hervor, das, wenngleich nicht fern von der in  
Grenze des metamorphischen Ringes um den Ramber  
vielleicht sogar noch in gewisser Beziehung beeinflusst  
den Granit, doch jedenfalls ausserhalb der Granit-Flecke  
im Thonschiefer liegt, welcher nur in einem schmalen, 1  
Fuss breiten Bande längs des Diabas verändert er<sup>e</sup>  
Ferner haben KAYSER\*) und ich\*\*), sowie der durch de  
für das Vaterland leider zu früh der geologischen Dar  
schung des Harz entrissene Dr. SCHILLING\*\*\*) bereits  
than, dass die Spilosite sich als eine ganz gewöhnliche G



dem Gebundensein ihrer Gesamtverbreitung an einen ausgedehnten Schwarm von Diabaslagern und in der Zugehörigkeit der einzelnen Spilositlager zu einzelnen Diabaslagergängen deutlich ausspricht, widerstreitet auch nicht der von mir a. a. O. S. 293, 294, 327 hervorgehobene Umstand, dass in dem Gebiete zwischen Bode und Selke die Spilosite und Desilosite als die krystallinischere Modification der Diabascontactgesteine, vielleicht im Zusammenhang mit gewissen allgemeinen metamorphischen Erscheinungen, eine einseitige Verbreitung zu den körnigen Diabasen nördlich der Sattelaxe der Tannergrauwacke zwischen der Brockengruppe und dem Ramberg besitzen; denn wenn auch eine solche Steigerung zu relativ krystallinischeren Gesteinen gegenüber den dichten Adinoliten und gehärteten Schiefern, die nördlich und südlich der Tannergrauwackenaxe am Diabas auftreten, als Folge chemischer Prozesse gedeutet werden könnte, in Begleitung oder als Nachwirkungen der durch die Eruption des Granit verursachten und in dem Zwischengebiete zwischen Brocken und Ramberg besonders hervorgetretenen physicalischen Störungen, so wird, die Richtigkeit dieser von mir \*) beim Ueberblick des geognostischen Gesamtverhaltens des Mittelharz ausgesprochenen Hypothese einmal zugelassen, damit das Diabascontactgestein noch lange nicht ein Granitcontactgestein, oder auch nur stofflich durch den Granit beeinflusst. Es handelt sich vielmehr um energische chemisch-mineralische Krystallisationsprocesse, dem gegenüber es zufällig genannt werden muss, dass der Granit in diesem Falle die Ursache davon ist.

So haben denn auch meine fortgesetzten geologischen Kartirungen ergeben, dass die Spilosite südlich der Axengrauwacke keineswegs ganz fehlen. Sie treten z. B. südlich Breitenstein (Section Hasselfelde) an einem kleinen Lager von körnigem Diabas östlich der „Kleiner Brocken“ genannten Höhe auf; aus dem Steinbruche am Lausehügel bei Harzgerode hat SCHILLING dieselben bereits aufgeführt \*\*) und ich habe sie an den von

---

\*) a. a. O.; ROTH „Ueber die Lehre vom Metamorphismus“ Abhandl. kgl. Acad. d. Wissensch. zu Berlin 1871, S. 227 schreibt diese Hypothese meinem Freunde KAYSER zu, der dieselbe (a. a. O. S. 172) jedoch wesentlich nur in dem von mir ausgesprochenen, von Herrn ROTH missverständlich wiedergegebenen Sinne reproducirt hat.

\*\*) a. a. O. S. 57.

dort gegen W. nach der Silberhütte zu belegenen Diabaskuppen desgleichen gefunden. Hier sind die Spilosite vereinzelte Erscheinungen, die eben so ihre localen Ursachen haben mögen, als das Auftreten der analogen Gesteine an den vereinzelten Lagern von körnigem Diabas bei Herrstein im Birkenfeldischen und im Bordenbachthale bei Boppard im rheinischen Schiefergebirge.\*) Die zahlreichen körnigen Diabaslager, welche in einem östlich und südöstlich von Harzgerode anhebenden, den Schiebeckgrund und seine Zuflüsse durchsetzenden Zuge bis gegen Wilhelmshof und von da nach dem vierten Friedrichshammer an der Selke und jenseits derselben auf den Clauskopf und in den Kistergrund hinein ziehen, sowie die nach Hunderten zählenden Lager des sechs Stunden weit sich erstreckenden Diabas führenden Schiefersystems zwischen Königsrode und Welpleben zeigen dagegen, ganz wie die analogen, weiter westlich im Süden der Axengrauwacke aufsetzenden und demselben Niveau im Liegenden des Hauptquarzits der Wieder Schiefer angehörigen körnigen Diabase der Gebiete von Hasselfelde und Allrode, fast ausschliesslich dichte, harte, hälleflintartige Adinolcontactgesteine, oder weichere grünlich-graue, oder nur etwas gehärtete Contactschiefer, wie sie von mir\*\*) und KAYSER\*\*\*) beschrieben und von meinem Freunde analysirt worden sind. Um so mehr fällt das Auftreten zahlreicher Spilosit-Contactgesteinlager in zwei Verbreitungsbezirken südlich und nördlich der an letzter Stelle erwähnten Hauptverbreitung des körnigen Diabas im Ostharz auf

an der Hasel und am oberen Ende des Dorfes Breitung auf der östlich anschliessenden Section Wippra, in den Orten Teufelsgrube, Kleebeck und Neues Gehege, sowie auch östlich und südöstlich von Friesdorf und besonders ausgebildet an dem Felsen, auf welchem der Eckthurm Schlosses Rammelburg steht, Spilosite im Contact mit gran Diabasen anstehend gefunden. Auch hier treten solche in Rede stehenden Gesteine in einem Gebiet auf, das durch besonders energische chemisch - mineralische Bildungsprocesse ausgezeichnet.

Nördlich der Linie Königerode-Welpleben hinwieder zeichnen sich die Spilosite in einer auffälligen Beständigkeit als ältere körniger Diabase, die im allerhangendsten Theile der Schiefer, noch im Hangenden der über dem Hauptzittau liegenden dichten Diabase mit grünen Schiefern, von Königerode westlich gegen den Unkenteich bei Pansfelde und dort über den Schwendenberg und Steinberg zur Pfannwiese bis nach Wilhelmshof ziehen. In diesem Bezirke trifft ihre Vertheilung mit einem vielfach gestörten Schichtenbau zusammen. Zugleich erweist dieser Verbreitungsbezirk abermals, dass die verschiedene petrographische Ausbildung der Contactgesteine der körnigen Diabase im Harz nicht etwa an ein bestimmtes Niveau der Sedimente geknüpft ist, dass vielmehr sowohl die Schiefer im Hangenden, wie die im Liegenden des Hauptzittaus im Contact mit dem körnigen Diabas in Spilosite umgewandelt sein können, ebenso wie umgekehrt in dem unteren Niveau die weniger krystallinische Modification Diabas - Contactgesteine weithin herrscht, in dem oberen ganz fehlt.

Wir sind weit entfernt, aus diesen speciellen Verhältnissen des Harz voreilig ein allgemeines Gesetz für die Diabascontactmetamorphose ableiten zu wollen, die thatsächliche Vertheilung müssen wir aber feststellen, dass

- ) die Spilosite wie Desmosite bisher nur im Contact mit körnigen Diabasen beobachtet sind,
- ) dass diese Modification der Contactgesteine am körnigen Diabas, so wenig, wie die hälleflintartigen Adinolithgesteine an ein bestimmtes Niveau des hercynischen Thonschiefers gebunden erscheint,
- ) dass die Spilosite als die krystallinischere Modification

hauptsächlich in Verbreitungsbezirken auftreten, welche relativ bedeutende Schichtenstörungen oder zugleich auch energische chemisch - mineralische Bildungsprozesse aufweisen,

- 4) dass gleichwohl vereinzelte Spilosit-Vorkommen in den Hauptverbreitungsbezirken der Adinolgesteine und gehärteten Schiefer am Diabas gefunden werden, während auch umgekehrt es nicht an diesen letztgenannten Gesteinen in den Hauptverbreitungsbezirken der ersteren fehlt,
- 5) dass da, wo an ein und demselben Diabasalager beide Modificationen der Contactgesteine gefunden werden, soweit meine eigene Erfahrung reicht, stets das von KAYSER (a. a. O. S. 149 u. 150) bereits angegebene gesetzmässige Verhalten statthat, dass die dichte, kieselensäurereichere Adinole dem Diabas zunächst ansteht,
- 6) dass die Spilosite keinerlei directe Beziehungen zu der Granitcontactmetamorphose zeigen, mit welcher sie eine nur theilweise formale Uebereinstimmung in der Flecken- oder Knotenbildung besitzen,
- 7) dass einer der Hauptverbreitungsbezirke der Spilosite nördlich der Axengrauwacke zwischen Brocken und Ramberg liegt.

**Räumliche Verbreitung der Fleckschiefer, welche den Contactgesteinen des Ramberg - Granites**

**Gegensatz zu anderen, durch die Entwicklung von Fleck-, oten-, Garben-, Chiasolithschiefern im Contact des Granit gezeichneten Gegenden den Harz durch Hornfels-Bildungen den Granit zu charakterisiren. \*)** Aber was ist Hornfels?

er wirklich so sehr vom Fleckschiefer verschieden, dass eine principielle Gegenüberstellung sich rechtfertigt? Ich habe an anderer Stelle \*\*) das ganz Unbestimmte dieses Wortbegriffes für harte, splittrige, meist dunkel gefärbte, feinkörnige bis dichte Granitcontactgesteine hingewiesen, die aus der Umwandlung ursprünglicher Sedimente ganz verschiedener Natur, entsprechend Thonschiefer, Grauwacke und Grauwackenschiefer, Quarzit und Quarzitschiefer, Kalkstein und Kalkschiefer, entstanden sind. Zum näheren Verständniss bemerke ich, dass im weiteren Verlauf dieser Abhandlung, stets unter dem Worte Hornfels, wenn ich es schlechthin brauche, nur der im Granitcontact veränderte Thonschiefer, speciell die entsprechende Umwandlungsbildung des Thonschiefer zu verstehen ist. Zunächst möchte ich der von meinem Freunde KAYSER (a. a. O. S. 171 u. 172) in Anwendung DELESSE'scher Theorien vertretenen Ansicht begegnen, als ob die Hornfelse überhaupt eine den Fleckschiefern wenig verwandte, weniger krystallinisch entwickelte, ja sogar eine ganz andere Art von Contactgebilden und zwar solche im eigentlichen Sinne des

---

Contactmetamorphose liegt. Dagegen kann ich nicht meinem Freunde KAYSER seiner Conjectur folgen, wenn er a. a. O. S. 31 ausspricht: „ZINCKEN, wo braune und graue Hornfelse im Contact mit Diabas erwähnt — meint wohl hierher (d. h. zur Diabas-Contactmetamorphose) gehörige krystallinisch werdende Gesteine.“ Der braune Hornfels und mindestens ein Theil des grauen, sind nach ZINCKEN's Beschreibung und Angabe der Verhältnisse vielmehr typische Gesteine der Granitcontactbildungen, umgewandelte Thonschiefer und ungewandelte Quarzit oder Quarzitschiefer des Wieder Schiefersystems, soweit ich das nach einigen Excursionen im Harzthal und nach dem Zusammenhang mit der von mir kartirten südlichen Hälfte des Ramberges zu beurtheilen vermag, der Diabas ist hier nur zufällig solchen Gesteinen eingelagert, keineswegs aber Ursache der petrographischen Ausbildung.

\*) NAUMANN, Lehrb. d. Geogn., 2. Aufl. I. Bd., S. 757; ZIRKEL, Lehrb. Petrogr. II. Bd., S. 516; DUROCHER (Bull. de la soc. géol. de France, 2 sér. p. 598; DELESSE Annal. des min. 5 sér. t. 12, p. 757 (structure jaspée).

\*\*) Diese Zeitschr. Bd. XXI., S. 281 u. 282.



Wortes seien. Dem widerspricht doch direct ZINCKEN'S in Eingang citirter Vergleich zwischen Hornfels am Granit und Spilose am Diabas, neben und gegenüber welchen er vielmehr eine kieselschiefer- (bälleflint-) ähnliche Modification der Contactgesteine am Granit wie am Diabas besonders hervorhebt. Schon NAUMANN sagt (a. a. O.): „Dieser Hornfels schließt sich einigermaßen an die Fleckschiefer und Cornubianite an“, und ich kann dem nach meinen Erfahrungen im Contactgürtel des Ramberges nur beipflichten. Da Fleckschiefer und Knotenschiefer stets der Reihe der Thonschiefer oder sehr feinsandiger Grauwackenschiefer angehören, so können sie naturgemäß nur mit dem an die Stelle entsprechender Sedimente getretenen Hornfels verglichen werden. Der Granit des Ramberges ist fast ausnahmslos von dem liegenderen hercynischen Thonschiefersystem, dem Wieder Schiefer, umgeben, daher sein Contactgürtel sich ganz besonders zu dem in Rede stehenden Vergleich eignet. Dieser Gürtel läßt zwischen Friedrichabrunn, Siptenfelde über das Uhlenenthal, Friedensthal, Kriebachthal hinweg zum Sternhaus nördlich der Heinrichsburg hin, soweit meine kartographische Darstellung vollendet ist, eine sehr deutliche Gliederung in drei concentrische Zonen um die Granitmasse erkennen. Nach aussen hin, am meisten vom Centrum der Granitmasse entfernt, liegen Fleckschiefer. Das Erscheinen der kleinen Fleckchen in der Schiefermasse ist so überaus charakteristisch, dass sich danach eine recht scharfe

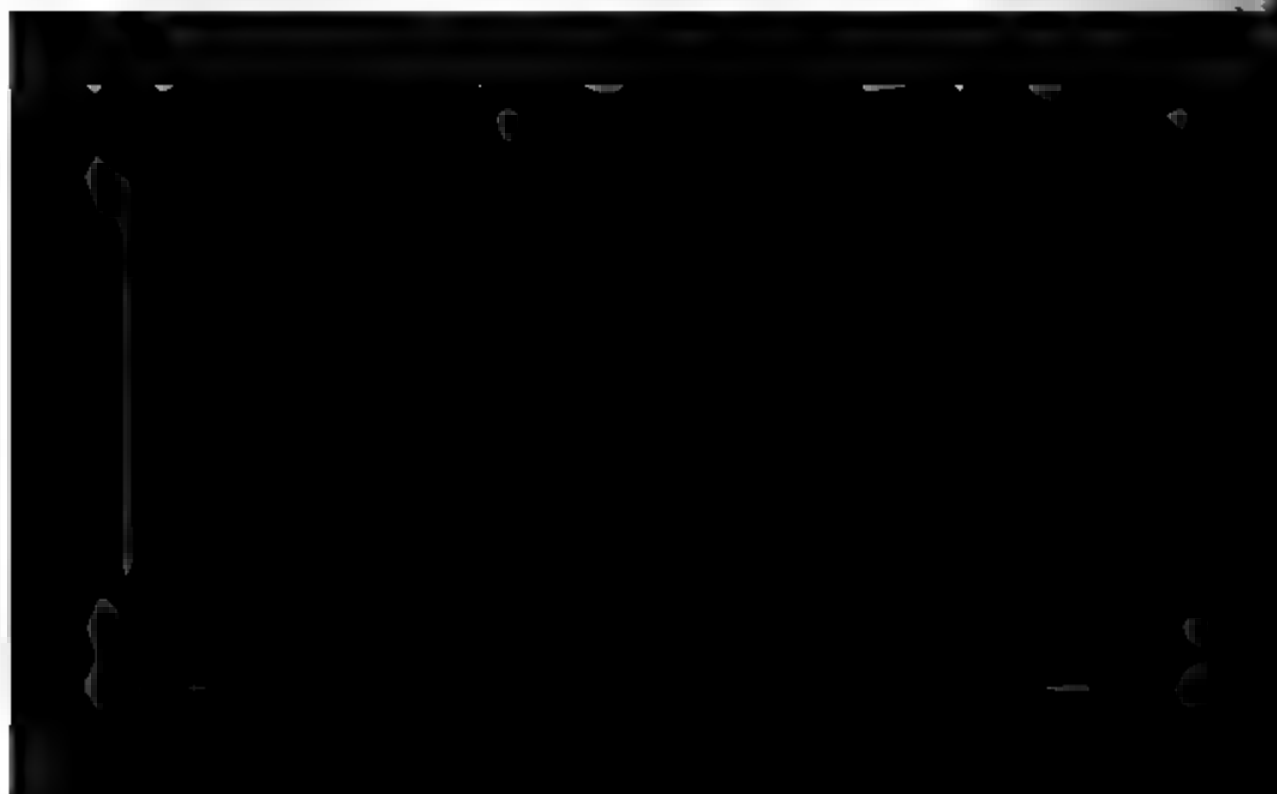
wittert werden sie rostgelb. \*) Gegen den Granit hin geht diese Fleckschiefer ganz allmählig, ganz unmerklich in das ein über, welches ZINCKEN in seinen Abhandlungen als einen Hornfels unterschieden hat, und welches das zweite mittlere Glied des Contactgürtels bildet. Nach dieser hin ist die Bestimmung einer scharfen Grenze nicht möglich. Der Uebergang vollzieht sich dadurch, dass allmählig an Stelle der blaugrauen, noch spaltbaren, gefalteten Schiefersubstanz jene dichte bis feinschuppige, splittrige, zähe, schimmernde Masse von nelkenbrauner bis violettschwarzer Farbe tritt, die jedem, der einmal typische Hornfelsgürtel kennen hat, in Erinnerung stehen wird. Der Uebergang zwischen diesem Hornfels und dem Fleckschiefer giebt sich allerdings dadurch aber deutlich zu erkennen, und darauf ist in der Literatur meines Wissens noch nie mit klaren Worten hingewiesen worden, dass man die Fleckchen in sehr vielen Fällen ganz deutlich, wenn auch viel weniger scharf als im Fleckschiefer, in der schimmernden Hornfelsmasse zu unterscheiden vermag. Häufig sind freilich die braunen Hornfelsstücke, dass man in Zweifel gerathen könnte, ob nicht eine Verwachsung stattfinde, und ob nicht jener Unterschied zwischen heller und dunklerer Farbe lediglich durch die sich ablösenden das Licht durchlassenden feinen Splitterchen auf der Oberfläche des Gesteins veranlasst werde. Ich will auch nicht behaupten, dass jene Entwicklungsweise des Thonschiefers von Fleckschiefer zu Fleck-Hornfels gegen den Granit hin für alle Gebiete des Harz gilt, um die Südhälfte des Ramberg in der Nähe kann jeder aufmerksame Beobachter ohne Mühe mit unbewaffnetem Auge leicht die Richtigkeit meiner Beobachtung bestätigen. Der Fahrweg von Alexisbad nach der Victorshöhe oder Vege, welche von Mägdesprung durch den Langenberg und

---

\*) Ganz ähnliche Fleckschiefer findet man zwischen Siptenfelde und Richsbrunn, sowie zwischen Siptenfelde und dem Friedensthal auf der ganzen Erstreckung des Südwestrandes des Contactringes in der Nähe der liegenden Massen-Grauwacke (Tanner Grauwacke) an Stelle der dortigen Wechsel von Schiefermaterial und sehr feinsandigem Grauwackenschiefer (Plattenschiefer). Nach C. W. C. zeigen die feinsandigen Grauwackenschiefer in den Pyrenäen dieselben Umbildungen.

durch das Krebsbachthal aufwärts nach der Victorshöhe führen, können zu dieser Untersuchung besonders empfohlen werden.

Auf der Nordseite des Ramberges scheinen in der That sowohl die echten Fleckschiefer, als auch die deutlich fleckigen braunen Hornfelse\*) weniger entwickelt zu sein. Schon bei Friedrichsbrunn macht sich dies Zurücktretten bemerkbar und auch weiter gegen die Bode hin scheint die dichtere Beschaffenheit der braunen Hornfelse anzuhalten. So finden wir auch bei ZINCKEN fleckige braune Hornfelse aus der Bodeschlucht nur an einer Stelle erwähnt, die auch ihres sonstigen Inhalts wegen wohl verdient, hier wortgetreu angeführt zu werden. Er sagt (KANST. Archiv V. Bd., S. 349): „An einigen Stellen hat der braune Hornfels am Granit seine Farbe ganz verloren. Er ist perlgrau geworden, in die Blättchen der aufgeblätterten Schichtung ist Feldspathmasse eingedrungen, und es scheint die ganze Schiefermasse in Glimmer umgewandelt zu sein, indem sich bei genauer Betrachtung Reihen von Glimmerschüppchen, an die Stelle der Schieferblättchen getreten, darstellen. Bei anderen Stücken sieht man porphyrartig kleine dunkle Flecken, als wenn die Glimmerschüppchen wieder in die Feldspathmasse verflöast wären, so dass nur eine Färbung der Lagerstelle zurückgeblieben ist. Da wo die Blätter des aufgeblätterten Schiefers dicker geblieben sind, hat diese Pseudomorphose nicht stattgefunden; der Hornfels erscheint



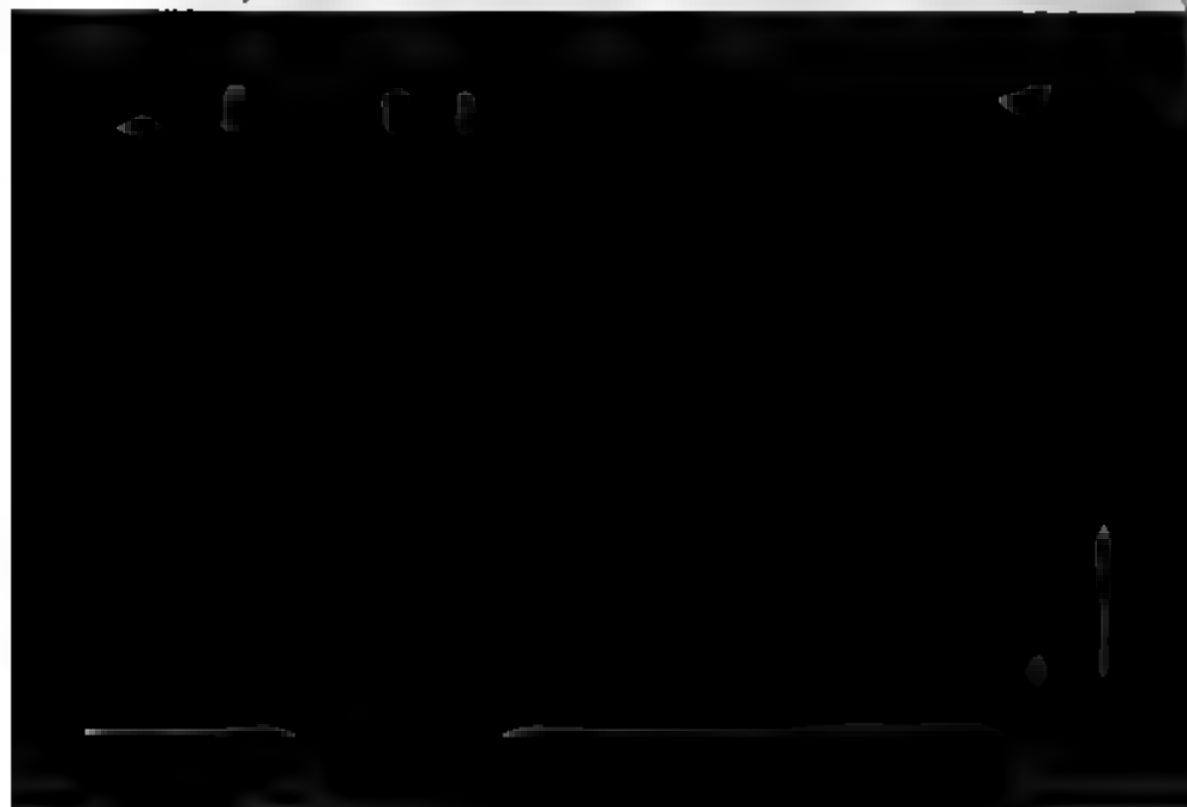
te Zone des Hornfelsringes um die Südhälfte des Ram-  
 p, ungefähr von der preussisch - anhaltinischen Grenze bei  
 richsbrunn über den Bergrath-MUELLER-Teich nach der Spie-  
 fiese und dem Bremerteich bis zu der Hirschkirche genannten  
 ppe zwischen Sternhaus und Victorshöhe, zusammen, es  
 l glimmerschiefer- bis gneissähnliche Hornfelse von fein-  
 appig - dichter bis feinschuppig - körniger Textur. In der  
 ordnung der Glimmerblättchen lässt sich zum Theil noch die  
 kige Beschaffenheit der Fleckhornfelse wiedererkennen. Die  
 kle, nelkenbraune bis violettbraune Farbennuance dieser Ge-  
 ne ist hier mit dem deutlicheren Hervortreten weissgrauer  
 gelblichgrauer zum Theil feinkörniger Zwischenmasse zwi-  
 en den perlgrauen bis hellbräunlichen Glimmerschüppchen  
 schwunden. Der Uebergang der einen in die andere Aus-  
 lung ist eine ebenso allmälige wie der zwischen dem Fleck-  
 iefer und Fleckhornfels. Der Schimmer des Letzteren wird  
 näliger als der Schimmer einzelner bestimmt begrenzter  
 mmerblättchen erkennbar, die sowohl inner- wie ausserhalb,  
 nentlich aber im Umkreis der kleinen dunklen Fleckchen  
 b zeigen und mit deren wachsendem Hervortreten die Dichte,  
 rte und Zähigkeit des Gesteins abnimmt. Die in dem  
 blussatz ZINCKEN's ausgesprochene Annahme, dass in den  
 enfelsen, in welchen man keinen Glimmer mit blossem  
 ge wahrnehmen kann, solcher nicht vorhanden sei, wird  
 rech das Mikroskop widerlegt. Ein Dünnschliff eines eben  
 lchen nahezu dichten braunen Gesteins von der Ostseite des  
 mbergs an der Fahrstrasse nach Gernrode, welches auf der  
 immernden, splittrigen Bruchfläche keinen Glimmer erken-  
 t lässt, zeigt vielmehr, dass die braune Farbe des Gesteins  
 ch zahllose braune, beim Drehen des allein eingesetzten  
 eren Nicols dichroitisch grün erscheinende Glimmerblättchen  
 lingt ist, die in einer wasserhellen, im polarisirten Licht  
 quetartig sehr schwach gefärbten bis apolaren (?) Grund-  
 esse zwischen anderen polarisirenden Krystalllamellen theils  
 ellos eingestreut liegen, theils Häufchen in oder Kränze  
 rundlich ovale, farblos durchsichtige, stark polarisirende  
 tien bilden, welche offenbar den Flecken der Fleckschiefer  
 sprechen.\*) Darnach darf man erwarten, dass der Glimmer

---

\*) Ob diesen Glimmerblättchen wohl die von RICHTER (a. a O) in der  
 its. d. D. geol. Ges. XXIV. 4

in der ganzen Abtheilung der braunen Hornfelse einen fast den Hauptgemengtheil ausmacht. Die wasserhelle Grundmoräne jetzt schon, etwa auf Opal-Kieselsäure, deuten zu wollen scheint mir voreilig. Es wird vielmehr erst zusammenfassender, eingehender, chemischer und mikroskopischer Untersuchungen einer ganzen Reihe mit geognostischem Tact ausgewählter Proben bedürfen, um die Natur der Hornfelse und der zugehörigen Fleckschiefer völlig aufzuklären, und dabei nicht unterlassen, solche anzubahnen. Hier gilt es nur zeigen, dass

- 1) die braunen Hornfelse, welche im Contactring mit dem Granit des Ramberg an Stelle der Wieder Schichten getreten sind, ein ganz normales Glied in der petrographischen Entwicklungsreihe vom Thonschiefer über glimmerschiefer- und gneissähnlichen Gesteinen darstellen und zwischen diesen letzteren und typischen Fleckschiefen mitten inne stehen;
- 2) dass sie dem entsprechend auch räumlich, unter nicht seltenen Wechsels mit den mehr oder weniger veränderten Schichten, eine deutliche Mittelzone zwischen denselben in dem Contactringe zusammensetzen;
- 3) dass sonach im Allgemeinen eine entschiedene Zone der krystallinischen Beschaffenheit der Sedimente gegen den Granit hin statthat;
- 4) dass die Hornfelse daher nicht wohl ein besond-



## Chemisch - mineralische Verschiedenheit der Fleckschiefer im Diabas- und Granit-Contact.

Den geognostischen Unterschieden, der soeben nachgewiesenen Verschiedenheit in den Verbreitungsgebieten und in der ähnlichen Abhängigkeit von zwei so ganz verschieden zusammengesetzten, verschieden alterigen, in ganz verschiedener Weise dem Bau des Harzgebirges eingefügten Massenteilen, stehen aber auch wesentliche Unterschiede in der chemisch - mineralischen Zusammensetzung der Fleck- und Fleckschiefer im Diabas- und Granitcontact zur Seite. Die ersten Anfänge der Veränderung, wobei die kleinen Fleckchen in der annoch blauen Thonschiefermasse liegen, können allerdings in beiden Fällen so ähnlich aussehende Gesteine hervorrufen, dass auch ein Kennerauge einmal getäuscht werden kann. Und doch dürften auch hier Mikroskop und chemische Analyse bald die Unterschiede nachweisen, nachdem ich gefunden habe, dass bei mehrere Tage andauerndem Behandeln mit etwas verdünnter, kalter oder nur etwas erwärmter Chlorwasserstoffsäure die Fleckchen des unzersetzten Granit-Fleckschiefer nicht nur nicht zerstört werden, vielmehr besser hervortreten, während ich für die Spilosite bereits früher\*) und KAYSER's\*\*) Beobachtungen damit ganz übereinstimmend gezeigt haben, dass die dunklen concretionären Körperchen derselben bei gleicher Behandlung durch Zerstörung der färbenden chloritischen Substanz gebleicht werden, so dass sie nunmehr heller erscheinen als die umgebende Grundmasse. Die typischen Spilosite ZINCKEN's stehen übrigens auf einer viel höheren Entwicklungsstufe zur krystallinischen Ausbildung, als die Fleckschiefer der äussersten Zone des Ramberg-Contactringes. Sie können vielmehr den Fleckhornfelsen, manche darunter noch besser gneissähnlichen Hornfelsen verglichen werden. Es kann wohl in meiner Absicht liegen, hier meine und besonders KAYSER's noch specieller auf die einzelnen Varietäten eingehende Beschreibung der hierher gehörigen Gesteine zu wiederholen. Es genügt daranza erinnern, dass man bereits mit der

\*) a. a. O. S. 292.

\*\*) a. a. O. S. 132.

Lupe in dem typischen, schwärzlich- oder bräunlich-grün fleckten Gestein eine von meist sehr feinen, fettglänzenden, faserigen, gelblich-grauen Glimmermembranen durchwobene graue bis graulich-weiße feldspäthige\*) Grundmasse unterscheidet, in welcher die dunklen schwärzlich-grünen eisenreichen Concretionen\*\*) ausgeschieden sind. In der That haben KAYSER's sorgfältige Analysen die mineralische Zusammensetzung, welche ich nach der zum Theil mikroskopischen Untersuchung an frischen und mit Säure behandelten Spalten, auf einen seiner physicalischen Beschaffenheit nach sericitähnlichen Glimmer, eine feldspäthige Masse und ein

\*) Wenn KAYSER von Feldspathkörnern spricht, so sind nicht wirkliche Krystallkörner, vielmehr linsenförmig von den Glimmerfasern umgebene Theilkörperchen der feldspäthigen Grundmasse zu verstehen.

\*\*) SCHEILLING (a. a. O. S. 56 ff.) hatte als Anhang zu seinen früheren Untersuchungen über die Harzer Diabase auch einen kurzen Ueberblick ihrer Contacterscheinungen gegeben, seine Beschreibung der Spilosit (S. 60 u. 61) stimmt im Wesentlichen mit der von KAYSER mir gegebenen überein, nur in zwei Punkten weicht dieselbe ab: erstens will er Quarzkörnchen in der feldspäthigen Grundmasse bemerkt haben und schliesst auf dieses Mineral auch aus der Härte des von ihm untersuchten Gesteins von der Kolle bei Braunlage, welches Feldspath mit und von Stahl geritzt, einzelne Metallpartikelchen auf dem Strich zeigt, sodann beschreibt er die Knötchen als Knötchen oder Körner des schwärzlichgrünen wasserhaltigen Silicates von einem zuweilen fast seitenweisen Querschnitt, schwachem Fettglanz, Härte 2 - 3, das in einem

ches Mineral zurückgeführt hatte, im Wesentlichen\*) be-  
 ligt. Auch die nach dem hohen Natrongehalt in BLANCK's  
 lyse des Burdenbacher Gesteins von mir versuchte Deu-  
 g des feldspäthigen Gemengtheils auf Albitfeldspath wurde  
 ch meines Freundes Arbeit analytisch erwiesen.\*\*\*) Der  
 ptunterschied zwischen dem Spilosit und dem aus Fleck-  
 iefer hervorgegangenen Fleck-Hornfels am Granit liegt in  
 n Fehlen des Chlorites im letzteren Gestein, im Vorhanden-  
 n einer kalihaltigen feldspäthigen Masse ebendariu, während  
 chlorithaltigen Spilosite natronreiche feldspäthige Grund-  
 ssen besitzen. Glimmer ist beiden Gesteinen gemeinsam,  
 chemische Natur des Glimmers aber wohl verschieden, die  
 nge desselben im Hornfels grösser; zumal die concretio-  
 en Knoten und Flecken der Spilosite sind chloritreich,  
 der Hornfelse dagegen glimmerreich.

Diesen mineralischen Unterschieden entsprechen die che-  
 schen. KAYSER hat gezeigt, dass die Spilosite basischere  
 ieder der chemischen Reihe der Contactgesteine an den  
 rnigen Diabasen des Harz sind, welche neben dem die ganze  
 übe auszeichnenden hohen Alkali- und zumal Natron-  
 halt besonders durch reichliche Mengen der Basen  $\text{RO}$  der  
 lorite ( $\text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$ ) charakterisirt sind, während der Kali-  
 halt (Glimmer) durchschnittlich mehr zurücktritt. Mit sei-  
 n drei Spilosit-Analysen (a. a. O. XIII., XVIII., XXI.)  
 mmt recht wohl überein SCHILLING's Analyse des oben er-  
 bnten Spilosit's aus dem Forstorte Kollie bei Braunlage  
 l die Analyse des Fleckschiefers aus dem Diabascontact im  
 denbachthale bei Boppard am Rhein, welche HUGO BLANCK  
 a. O.) mitgetheilt hat.

---

\*) Quarz und geringe Mengen von Hornblende werden von KAYSER  
 dies angegeben; wiewohl beide Mineralien mehr berechnet, nur aus-  
 msweise beobachtet, hat diese Annahme für einzelne Vorkommen Vieles  
 sich. Jedenfalls treten diese Gemengtheile procentisch mehr zurück.  
 \*\*) Ob in der That die ganze feldspäthige, ich sage absichtlich nicht  
 „felsitische“ Grundmasse — ein Ausdruck, welcher den Grundmassen  
 Eruptivgesteine zukommt — wirklich aus Albit und Quarz, und nicht  
 leicht theilweise aus einem amorphen, das Licht einfach brechenden  
 at, ähnlich der Grundmasse mancher hälleflintartigen Diabascontact-  
 eine und Porphyroide, besteht, muss die mikroskopische Untersuchung  
 lehren.



Von den Fleckschiefern aus der äussersten Contactzone um den Ramberg-Granit besitzen wir leider noch keine Analysen. Die von C. W. C. Fuchs\*) analysirten Hornfelse der Brockhagen-Gruppe sind nur bedingungsweise zum Vergleich benutzbar, insofern man nicht zuverlässig das unveränderte Gestein näher kennt, aus welchem sie hervorgegangen sind; Fleckschiefer oder Fleckhornfelse in unserem Sinne sind darunter nicht angegeben. Übrigens schwankt der Kaligehalt in den 10 Analysen zwischen den Maximal- und Minimalwerthen von 5,57 bis zu 1,22 Procent, der Natrongehalt dagegen zwischen 3,58 und 0,61 Procent, woraus eine von den Spilositen abweichende Beschaffenheit erhellt. Besser zum Vergleich geeignet sind zwei Analysen\*\*), aus dem Contactring des Ramberg, von welchen die eine einen braunen Hornfels aus der mittleren Zone der Fleckenhornfelse, die andere einen glimmerschieferähnlichen Hornfels aus der innersten Contactzone betrifft, und deren Ausführung im Laboratorium der Königl. Bergakademie zu Berlin Herr Prof. FINKNER durch seine Assistenten auf meinen Wunsch veranlasst hat. Diese Hornfelse sind umsomehr den von KARS und SCHILLING untersuchten Spilositen des Harz vergleichbar, als sie beide aus demselben Niveau der Wieder Schiefer stammen, welches durch die zahlreichen Einschaltungen von Lagergängen körniger Diabase so ausgezeichnet ist. Hier tritt der Kaligehalt im Gegensatz zum Natron noch viel stärker hervor, während die Summe der Alkalien, sowie der Gehalt an den Oxyden des Eisens und an Magnesia nicht so sehr von den entsprechenden Mengen der Spilosite abweichen.

Von ausserharzischen Granitcontactgesteinen sind es be-

he zum Vergleich auffordern, zumal aus allen diesen Genen nicht nur einzelne Analysen, sondern vollständige chemische Contactreihen und darunter auch mehrfach Analysen von Fleck-, Knoten- und Fruchtschiefern vorliegen. — Die genauere Contactreihe erreicht im Natrongehalt nur die Minimalzahl 0,61 pCt., im Magnesiagehalt 2,98 und selbst im Eisengehalt nur 3,19 pCt. und ist durchschnittlich um 10 pCt. eisenreicher, als die Spilosite. Die von FUCHS untersuchte Reihe der Pyrenäengesteine, die vom Fleck-, Frucht- und Andalusitschiefer durch Glimmerschiefer bis zum Gneiss reicht, ist thonerdereich und alkaliarm, und geht im Natrongehalt nicht höher als 1,67 pCt. (Glimmerschiefer von *erbagnères*).\*) Am alkali- und natronreichsten ist die Gneissschiefer Contactreihe von dem Lauterbacher Granitmassen im sächsischen Voigtlande. Hier bleibt zwar die Summe der Alkalien durchschnittlich nur um Weniges hinter der gleichen Summe in den Spilositen zurück, der aus den sechs Analysen berechnete Durchschnittsgehalt der einzelnen Alkalien verhält sich jedoch umgekehrt, wie der gleiche Durchschnittsgehalt in den Spilositen, er beträgt für Kali 3,54 pCt., Natron 2,21 pCt., während die aus fünf Analysen berechneten Durchschnittszahlen der Spilosite sich auf 2,25 pCt. Kali 4,19 pCt. Natron stellen, wobei noch zu Gunsten der chemischen Verschiedenheit der Diabas- und Granitcontacte hervorgehoben werden muss, dass wir nur die typischen Diabas-Fleckschiefer vom Harz und Rhein zum Vergleich mit der ganzen CARUS'schen Reihe herangezogen haben, während der Vergleich der ganzen von KAYSER analysirten Reihe der Contactgesteine am körnigen Diabas eine weit größere Differenz ergibt, nämlich 5,82 pCt. Natron\*\*) und 3 pCt. Kali\*\*) gegen die oben angeführten Durchschnitts-

---

\*) Der Fleckschiefer von der Brücke bei Sia enthält nur 0,72 pCt. Natron neben 2,09 pCt. Kali, der Fruchtschiefer vom Lac d'Oo nur 0,61 pCt. Natron neben 1,96 pCt. Kali, der Knotenschiefer (Andalusitschiefer) aus dem Thal der Gave de Bastan am Pic du Midi de Bigorre 0,28 pCt. Natron neben 2,96 pCt. Kali.

\*\*) Mittel aus 19 Analysen von KAYSER. Nicht in Betracht gezogen wurden aus KAYSER's tabellarischer Uebersicht (a. a. O. S. 150 u. 151) die Analysen III. und XI., welche unveränderte Schiefer, die Analyse I., welche ein Contactgestein an einem Gange eines körnigen Me-

werthe der CARUS'schen Reihe 2,21 pCt. Natron und 3,54 pCt. Kali. Im Kiesel säuregehalt stimmen die Lengfelder Granit-Fleckschiefer nur mit dem allersauersten Spilosit überein, zeigen aber dabei einen viel höheren Thonerdegehalt.

Zur vollständigeren Uebersicht lasse ich hier die fünf Spilosit-Analysen folgen, indem ich Fleckschiefer- und Hornfels-Analysen aus dem Granitcontact von möglichst gleich hohem Kiesel säuregehalt hinzufüge. (Siehe die Analysen auf nebenstehender Seite.)

I. Spilosit. „Mässig hartes, grobschiefriges, grünlich-graues Gestein mit undeutlich faarigem Gefüge und zahlreichen kleinen, unbestimmt gestalteten Concretionen, sowie hin und wieder kleinen weissen Glimmerblättchen“, im Contact des körnigen Diabases am Mittelkopf zwischen Hasselfelde und Rübeland im Harz umgewandelter Wiener Schiefer aus dem Liegenden des Haupt-Quarzites (KAYSER a. a. O. S. 136 No. XIII.)

II. Fruchtachiefer vom Lac d'Oo. (Granitcontactgestein). „Silbergrauer, glimmeriger und stark glänzender Thonschiefer, in noch nicht ganz ausgebildeten Glimmerschiefer umgewandelt, darin über ein Zoll grosse, matte und dunkel gefärbte fleckenartige Concretionen von unregelmässiger Begrenzung mit äusserst kleinen Glimmerschüppchen im Innern.“ (C. W. C. FUCHS a. a. O. S. 859.)

III. Mittel aus den sechs Analysen der aus Thonschiefer durch Glimmer-Knotenschiefer zum

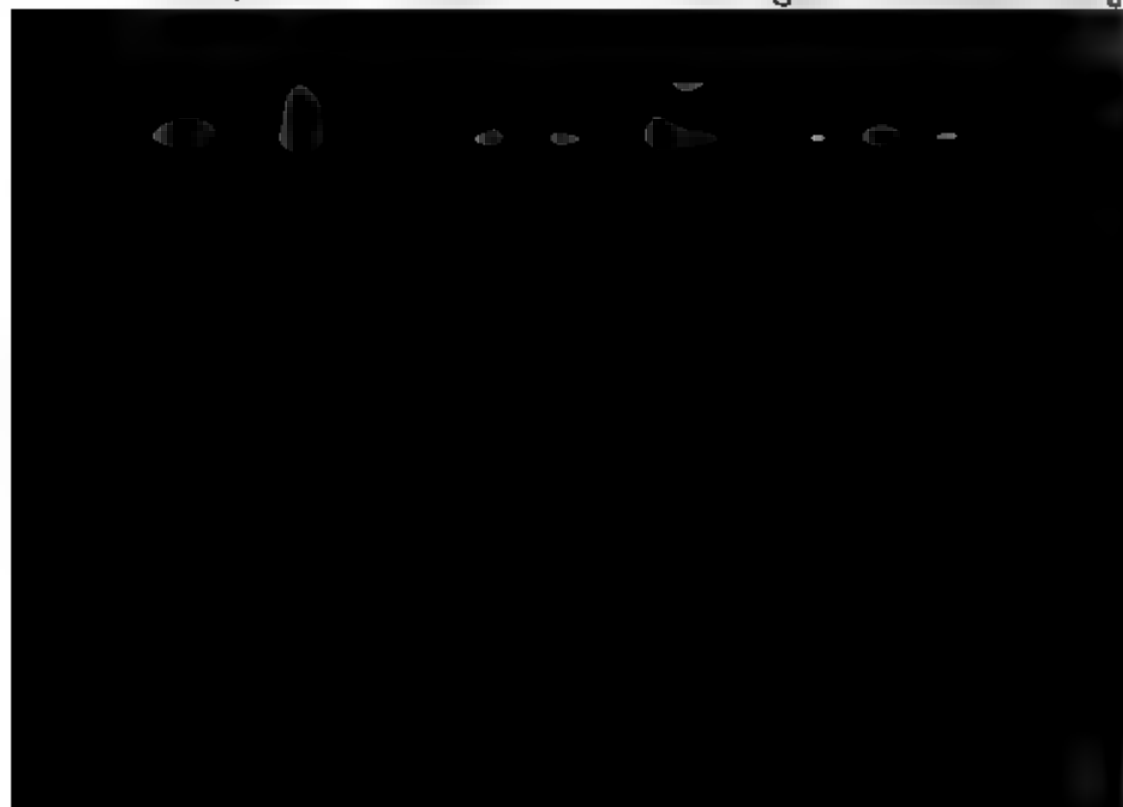
|                               |   |   |   |       |       |       |        |        |        |       |       |       |
|-------------------------------|---|---|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| FeO,                          | . | . | . | 4,55  | 4,81  | —     | 7,22   | 5,08   | 3,03   | 2,51  | 2,68  | 3,87  |
| FeO                           | . | . | . | 4,33  | 4,05  | 6,69  | —      | 7,04   | 4,86   | 6,48  | 4,16  | 6,11  |
| MnO                           | . | . | . | Spur. | —     | 0,27  | —      | 0,51   | 0,31   | 1,74  | 0,06  | —     |
| MgO                           | . | . | . | 3,63  | 1,32  | 2,19  | 3,14   | 3,17   | 2,95   | 3,01  | 1,74  | 2,73  |
| CaO                           | . | . | . | 1,70  | 0,92  | 0,55  | 0,40   | 1,40   | 0,60   | 1,64  | 0,36  | 1,13  |
| Na <sub>2</sub> O             | . | . | . | 5,60  | 0,37  | 2,21  | 4,80   | 4,20   | 3,00   | 3,36  | 1,04  | 0,72  |
| K <sub>2</sub> O              | . | . | . | 1,04  | 1,96  | 3,54  | 0,34   | 2,25   | 3,93   | 3,71  | 5,04  | 2,09  |
| H <sub>2</sub> O              | . | . | . | 3,47  | 3,22  | 3,16  | 1,62   | 2,79   | 4,98   | 1,97  | 5,08  | 4,41  |
| Org. Subst.                   | . | . | . | vorb. | —     | —     | —      | Spur   | —      | Spur  | —     | —     |
| SO <sub>3</sub>               | . | . | . | —     | 0,09  | —     | —      | —      | —      | —     | 0,23  | 0,11  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | . | . | . | —     | 0,01  | —     | —      | —      | —      | —     | 0,24  | 0,02  |
| CO <sub>2</sub>               | . | . | . | —     | —     | —     | —      | 0,10   | —      | —     | —     | —     |
| Summe.                        | . | . | . | 99,85 | 99,51 | 99,22 | 100,11 | 100,25 | 100,84 | 99,66 | 99,61 | 99,54 |
| Spec. Gew.                    | . | . | . | 2,70  | 2,81  | 2,74  | —      | 2,75   | 2,79   | 2,78  | 2,85  | 2,82  |

ähnlichem Kalkhornfels. \*) Die braune Lage ist allein analysirt. Im Granitcontact umgewandelt Wieder Schiefer, wechsellagernd mit umgewandeltem Kalkstein der Wieder Schiefer aus dem Gestein des Haupt-Quarzit. (Analysirt von V. MANN.)

V. Fleckschiefer aus dem Burdenbachthale bei Boppard im Contact eines sehr zersetzten Diabas umgewandelter unterdevonischer Schiefer. (HUGO BLANCK a. a. O.)

VI. Spilosit „von grünlichgrauer Farbe, mit schieferig faseriger Textur und vielen birsekorngrossen Concretionen“, im Contact des körnigen Diabas umgewandelter Wieder Schiefer aus dem Gestein des Haupt-Quarzit von der Lupbode zw. Allrode und Treseburg im Harz. (KAYSER S. 137, 138, 141 ff. No. XVIII.)

VII. Spilosit „in einer vorwiegenden hellgrau glänzenden, deutlich krystallinischen Grundmasse, die Feldspath als auch Glimmertheilchen deutlich erkennen lässt, etwas härter als Feldspath und v. d. L. ziemlich zu einer weissen Kugel zu blasen ist, unregelmässig längliche Knötchen oder Körner eines schwärzlich grünen Minerals, wenig faserig, dickschiefrig und von ziemlicher Härte“, im Contact des körnigen Diabas umgewandelter



**IX. Glimmerschieferähnlicher grauer Schiefer-  
Hornfels aus dem Steinbruche an der Hirschkirche  
zwischen Sternhaus und Victorshöhe in der in-  
nersten Contactzone um den Ramberg, von schuppig-  
dichtem bis -körnigem Gefüge im Kleinen, dickschiefrig-plat-  
tiger Structur im Grossen, mit zahllosen grauen bis bräunlich-  
grauen, nicht parallelgestellten Glimmerblättchen von  $\frac{1}{2}$  bis  
1 Mm. Durchmesser, die hie und da noch eine concretionäre  
Zusammenhäufung erkennen lassen, in einer makroskopisch  
nicht näher bestimmbaren Zwischenmasse. Im Granit con-  
tact umgewandelter Wieder Schiefer. \*) Analysirt von  
FUHRMANN.)**

Die Steigerung des Kali's verbunden sein kann, insofern beide Gesteine,  
von Braunlage und der Heinrichsburg, aus der Nachbarschaft des Granit-  
enteres aus dem Contactring der Brockengruppe, letzteres wenigstens aus  
der Nähe des Contactringes um den Ramberg stammen. Dass aber eine  
solche Steigerung des Kaligehaltes nicht nur in unmittelbarer Berührung  
mit dem Granit, sondern im allgemeinen Bereich der räumlich an seine  
Masse geknüpften ausserordentlichen Erscheinungen statthat, kann ich  
für den Diabas des Harz beweisen. Von 20 mir vorliegenden Diabas-  
analysen aus dem Mittel- und Ostharz weichen 7 einen Kaligehalt  
unter 0,5, 5 einen solchen zwischen 0,5 und 1,0, 6 einen solchen zwi-  
schen 1 und 1,75, und 2 einen solchen von 3,25, bezüglich 4,96  
Procent auf. Aus der ersten Abtheilung gehört nur eine Analyse  
der Granitnähe an (Rosstrappe C. W. C. FUCHS), die obenein ein  
Gestein betrifft, in welchem Alkalifeldspath fast ganz zurücktritt, so dass  
der geringe Kaligehalt immer noch fast die Hälfte des Natrongehalts  
ausmacht; aus der zweiten Abtheilung gehört keine Analyse der Granit-  
nähe an; aus der dritten Abtheilung gehören 3 Analysen der Granitnähe  
an, ein von BUELOWIUS analysirter Diabas aus den Seewiesen von Frie-  
drichsbrunn in der mittleren Hornfels - Zone des Contactringes mit  
1,25 pCt., ein von SCHILLING analysirter (sehr verwitterter) Diabas aus  
der Sandgrube an der Strasse von Braunlage bei Elend mit 1,31 pCt.,  
und der von KEIBEL analysirte Diabas von der Heinrichsburg mit 1,65 pCt.;  
das Gestein mit 3,25 pCt. ist die von C. W. C. FUCHS analysirte feld-  
spathreichere Varietät des sogenannten Diorit's von der Rosstrappe, das  
Gestein mit 4,96 pCt. ist der (diese Zeitschr. Bd. XXI, S. 298) von mir  
beschriebene und von BUELOWIUS analysirte Diabas, an dem die merkwür-  
digen Porphyroid-Contactschiefer auftreten, und der auf der Grenze der  
Fleckschiefer- und Hornfels-Zone auf der Westseite des Ramberg ansteht  
zwischen Friedrichsbrunn und Treseburg; der mittlere Kaligehalt der sechs  
aus der Granitnähe analysirten Diabase beträgt 2,31, der mittlere Ge-  
halt aus den 14 fern vom Granit anstehenden Gesteinen dagegen nur 0,72 pCt.

\*) Bemerkenswerth ist in beiden Hornfels-Analysen IV. und IX. der  
relativ geringe Kieselerdegehalt, der geringer oder höchstens ebenso gross

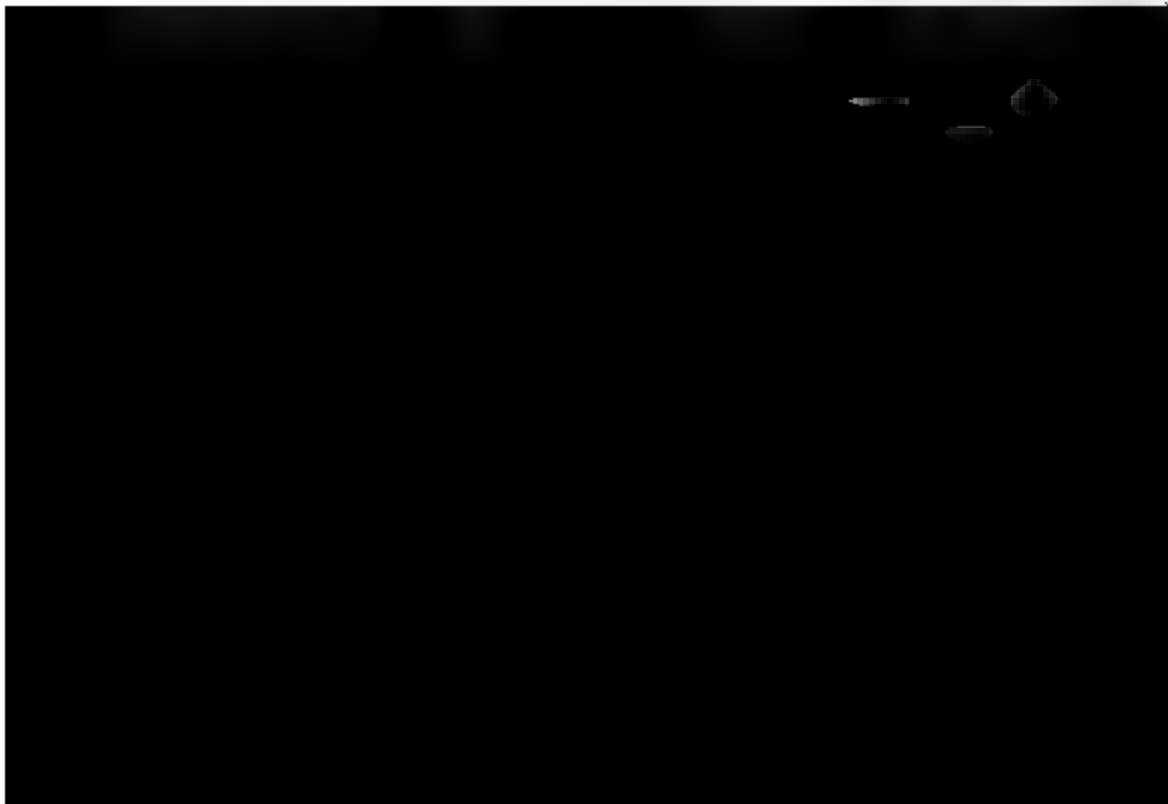
**X. Fleck-Thonschiefer bei der Brücke Sia (Granitcontactgestein), „blaugrauer, starkglän-  
der, dünnstiefriker, scheinbar homogener, unter der  
glimmerreicher Thonschiefer von krystallinischer Besch-  
heit mit zahlreichen kleinen dunkleren matten Punkten“, ein  
Stadium der Veränderung der Pyrenäenschiefer  
gegen den Granit hin. (C. W. C. FUCHS a. a. O. S.  
und 858.)**

**Desmosite oder Bandschiefer im Diabascontact  
und Bandhornfelse im Granitcontact.**

Den Spilositen nächst verwandt und nur eine Struktur-  
varietät derselben sind die Desmosite ZINCHEV'S\*), Ba-

---

ist, als der in den drei vorhandenen Analysen wesentlich unverändert  
Thonschiefer aus dem gleichen Niveau der Wiederschiefer (vergl.  
die Analysen von KAVSKA a. a. O. S. 119 und 136) und als der in  
Analysen der nicht dem Nebengestein der Erzgänge entnommene Thonschiefer  
und Granwackenschiefer des Harz überhaupt, ein Umstand,  
gerade nicht zu Gunsten der von C. W. C. FUCHS geltend gemachte  
Steigerung des Kieselsäuregehaltes in den im Contact mit dem Granit  
des Harz veränderten Schiefen spricht. Mit viel mehr Recht darf  
nach diesen Analysen von der Steigerung des Kaligehaltes gegen  
den unveränderten Schiefer sprechen. Auch FUCHS hat Hornfelsen  
demselben niedrigen Kieselerdegehalt analysiert, ja seine sechs ersten  
Theil recht kalkreichen Hornfels-Analysen sind nicht saurer, als die



efer im Contact der körnigen Diabase. Auch  
 ie fehlt eine nähere Beschreibung des Namengebers. Erst  
 ritz in den Eingangs citirten Worten über die Heinrichs-  
 erläuterte ihre Structur dahin, dass „die Körner“ (d. h.  
 en oder Knötchen) „der Spilosite in ihnen sich bandartig  
 ufen und verschwinden.“ Ich habe (a. a. O. S. 292) mich  
 1 ausgesprochen: „In den Desmositen wechseln weisse  
 ganz schwach röthlichweisse reine Lagen dichter Feld-  
 substanz von mattem oder doch nur schimmerndem Bruche  
 intensiv gefärbten Lagen, in welchen die schuppigen Ge-  
 theile (Chlorit, Glimmer) vorherrschen.“ KAYSER\*) und  
 LLING stimmen damit überein. Insofern also in den Des-  
 ten eine reinere Aussonderung der dichten Adinolsubstanz  
 lel der Schichtung statthat, sind sie ein wichtiges Mittel-  
 zwischen den Spilositen und den sauren Adinolgesteinen  
 hügel IX., Heinrichsburg XIX., Allrode I., Hasselfelde IV.  
 O. bei KAYSER), in welchen jene Substanz durchaus vor-  
 icht, ja fast allein vorhanden ist. Dünnpaltige Adinol-  
 fer, deren einzelne Schichtplatten durch glimmerige  
 sfermembran oder sericitische Flaser getreant sind (Dorn-  
 X. a. a. O. bei KAYSER), bilden andererseits den Ueber-  
 von diesen letzteren nach den Desmositen hin; neben  
 ole, Adinolschiefer, Desmosit und Spilosit läuft eine Reihe  
 cheinbarer dichter, grau- bis schwarzblauer, grünlichgrauer  
 graulichgrüner, härterer oder weicherer, plattiger bis schie-  
 er Gesteine her, in welchen Schiefermembran oder chlo-  
 che Glimmermembran so innig mit der Grundmasse ge-  
 gt ist, dass das nicht mit dem Mikroskop bewaffnete Auge  
 rlei mineralische Unterscheidung treffen kann.

---

) In der Anmerkung, welche KAYSER (a. a. O. S. 131) der Beschrei-  
 des Desmosit hinzufügt und in der er ZINCKEN's Angabe, als ob  
 verschiedene Ausbildung der Diabascontactgesteine davon abhängig  
 b ihre Schichtflächen mit der Contactfläche parallel oder senkrecht  
 rselben verlaufen, mit Recht verneint, hat sich insoweit ein Irrthum  
 ehlichen, als ZINCKEN (a. a. O. S. 585 4.) nicht sowohl dem Spilosit,  
 ielmehr den „dichten Feldspathgesteinen und kieselschieferartigen  
 inen“ die Stelle da angewiesen hat, „wo die schiefrige Richtung  
 oder weniger senkrecht auf der Berührungsfläche steht.“ Den Spi-  
 begreift er vielmehr an dieser Stelle, ohne ihn namentlich aufzu-  
 1, unter die verwandten „Bandgesteine“, welche der Schichtung nach  
 el mit der Contactfläche auftreten sollen.



Die Verbreitung der echten Desmosite, wenn man KRANTZ und KAYSER den Begriff so eng faßt, dass man alle gebänderten Diabascontactgesteine, sondern nur die darunter versteht, deren dunkle Bänder durch Verflüssung Spilosit-Knötchen zu Schichtlagen gebildet sind, schliesst unbedingt an die der Spilosite an. Aber auch jene ph durch schiefrige Membran schichtig gebänderten Adinolite auf welche man füglich den Namen Desmosit ausdehnen kann, zumal sie so recht erst den von ZINCKES a. a. O. gegebenen formalen Vergleich mit den Bandschiefern im Granit rechtfertigen, scheinen in ihrer vollkommeneren Ausbildung jene Verbreitungsbezirke gebunden, in welchen die Diabascontactgesteine durch deutlichere mineralische Differenz ausgezeichnet sind. Ausser an den Fundstellen nördlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke: „am Mönchekopf“ und „Dornkopf“ zwischen Haaselfelde und Rübeland, im Mühltenthal bei Ludwigshütte, an der Lupbode oberhalb der Einmündung des Rabenthals, sowie auf dem von der Lupbode und Rabenthal gegen Friedrichsbrunn ziehenden Joche und an der Heinrichsburg, habe ich Desmosite im weiteren Sinne des Wortes südlich der Axe im nördlichen Sudostrande des Harz, theils zusammen mit Spilosit und Adinolgesteinen, theils für sich allein gefunden. Im oberen, harzeinwärts gegen Dietersdorf liegenden Theile des Dorfes Breitungsen setzt in der östlichen Thalschleife

an halb zerfallenen Steinbruch aufgeschlossen, ausserhalb des  
 ices sind im Hangenden des gegen S. fallenden Lagers nur  
 sig mächtige dünnstriefrige Spilositlagen entwickelt, im Lie-  
 den dagegen geht man mehrere Schritte durch Contactgestein:  
 nächst am Diabas steht eine schwache Bank äusserst dichter,  
 erzharter, weisser Adinole an ihr folgen durch glimmerig-chlo-  
 sche Membranschichten plattig abgetheilte Desmosite, dann  
 ine, sehr chloritreiche Schiefer, von bis zu einem Fuss star-  
 e Trümmern röthlichweisser zuckerkörnig-krystallinisch-späthi-  
 r Albitmasse durchsetzt, worauf wieder Diabas folgt; durch  
 inlich-graue Adinolagen ausgezeichnete Desmosite mit grob-  
 äthigen fleischrothen Albitadern stehen in dem östlichen  
 anhang des dem Schloss Rammelburg gegenüber in die  
 ipper einmündenden Thales an. \*)

Die Desmosite im engeren Sinne des Wortes stimmen in  
 rer chemischen Zusammensetzung, wie KAYSER's Analyse des  
 steins von der Heinrichsburg (a. a. O. S. 138 u. 139) lehrt,  
 sentlich mit den Spilositen überein, die gebänderten Adinol-  
 steine sind auch chemisch derselben Natur, nur um so  
 selensäurereicher, alkalireicher, an Thonerde, Talkerde und  
 sen ärmer, je mehr in ihnen die blättrigen Mineralien, Chlorit  
 d Glimmer, gegen die feldspäthige Masse zurücktreten. —  
 bänderte Silicatgesteine hat man wie gebänderte echte  
 ieselgesteine von Alters her vielfach schlechtweg als Band-  
 spis beschrieben; auch die Desmosite gehören in den Varie-  
 ten, in welchen Chlorit, Glimmer oder Schiefersubstanz nicht  
 wohl deutlich hervortreten, vielmehr in der übrigen Gesteins-  
 masse versteckt die dunklere Färbung einzelner Lagen bedin-

---

\*) Die meisten dieser Contactgesteine, wie auch die oben erwähnten,  
 ichfalls von grobspäthigen Albitadern durchtrümmerten Spilosite des  
 losses Rammelburg zeigen einen sehr krystallinischen Habitus, anderer  
 cheinungen, die nicht so direct zu den Contactbildungen am Diabas  
 iht werden können, nicht zu gedenken; ich habe bereits früher (dicse  
 schr. Bd. XXII, S. 467 — 469) das Zusammenstimmen dieser Stei-  
 ng in der krystallinischen Beschaffenheit der Diabascontactgesteine  
 dem allgemeinen metamorphischen Charakter dieses Harzgebietes kurz  
 edeutet und zu zeigen versucht, dass dort die Mineralien der Diabas-  
 actgesteine, Albit, Chlorit, sericitähnlicher Glimmer und Quarz, auch  
 eiterer räumlicher Entfernung den Diabasen folgen. Ich werde spä-  
 n diesen, wie mir scheint, nicht uninteressanten, wenig gekannten  
 il des Harz eingehenderer Betrachtung unterziehen.

gen, nicht minder zu jenem alten Collectivbegriff, als die hornfelse im Granitcontact, welche ZINCKEN formal an Theil auch stofflich mit ihnen verglichen hat. Beider steine waren schon ihm keine Jaspise, sondern echte Gesteine, deren hellere, weisse, graue bis grünlichgrau der er für dichten Feldspath oder Feldstein nach der Ausdruckweise hielt, der auch ich mich insoweit bediene als ich von der feldspäthigen Masse der Diagenese unlosite gesprochen habe, ohne damit in irgend welcher der Anwesenheit von Quarz, freier Kieselsäure oder amorphen Beschaffenheit des chemisch als Albit oder Gemenge aus Quarz und Albit vorstellbaren Theiles Gesteine präjudiciren zu wollen. Zumal der braune H geht nach ZINCKEN\*) gern in braun und grau oder braungrünlich bis gelblich weisse gebänderte Gesteine über zuweilen ist Strahlstein in die dichten Feldspathbänder gewachsen, der überhaupt „einen bedeutenden Bestandtheil braunen Hornfels“\*\*) im Gegensatz zum grauen H bildet. Ich kann diese Angaben durchaus bestätigen sind die hellen Lagen des Bandhornfels nicht reiner Feldspath, überhaupt kein einfaches Mineral sondern chemisch-mineralische Gemenge, vorwiegend Kalkeisensilicate und Kalkeisenthosilicate von einer dem Erlanfels von Schwarzenberg in Sachsen und Wunsiedel im Fichtelgebirge



stimmend bezeichnet, und mit Bezugnahme auf die Ver-  
 angen der oberdevonischen Flaserkalke am Granit im  
 hal als metamorphosirte Kalksteine gedeutet. Um den  
 rg sind es die Kalksteine der Wieder Schiefer, welche  
 zur Bildung von Bandhornfels, theils zu mächtigeren  
 örmigen Stöcken von Kalkhornfels Veranlassung gegeben  
 und als solche im braunen Schieferhornfels in gleichem  
 dieselbe geognostische Rolle spielen, welche sie, bald  
 inplattige oder flaserige Schieferkalke, bald als zu be-  
 lerer, abbauwürdiger Ausdehnung rasch anschwellende  
 ieder endigende Lagermassen in dem unveränderten  
 r tragen. Ich werde diesen interessanten Gesteinen,  
 i Bocksberg bei Friedrichsbrunn in ausgezeichnete Ve-  
 (Egeran-) Gesteine übergehen, späterhin eine beson-  
 bhandlung widmen, und daher hier aus den zahlreichen  
 oratorium der Königl. Bergakademie veranstalteten Ana-  
 vorläufig nur eine mit der Desmosit-Analyse KAY-  
 und der Erlan-Analyse GMELIN's zusammenstellen, um  
 izliche chemisch-mineralische Verschiedenheit der gebän-  
 Contactgesteine am Diabas und am Granit im Harz,  
 die Verwandtschaft der letzteren mit dem Erlanfels dar-

|                   | XI.    | XII.  | XIII.   |
|-------------------|--------|-------|---------|
| SiO <sub>2</sub>  | 55,06  | 48,28 | 53,16   |
| AlO <sub>3</sub>  | 19,75  | 13,02 | 14,03   |
| FeO <sub>3</sub>  | 1,83   | 8,87  | 7,14    |
| FeO               | 7,55   | 0,14  | —       |
| MnO <sub>3</sub>  | —      | —     | 0,64    |
| CaO               | 3,59   | 19,71 | 14,40   |
| MgO               | 2,21   | 5,87  | 5,42    |
| K <sub>2</sub> O  | 0,84   | 1,74  | —       |
| Na <sub>2</sub> O | 7,51   | 0,86  | 2,61    |
| H <sub>2</sub> O  | 1,83   | 1,16  | 0,60    |
| Organ. Subst.     | Spur   | —     | —       |
| Summa             | 100,17 | 99,65 | 98,00   |
| Spec. Gew.        | 2,813  | 3,081 | 3,0—3,1 |

I. Desmosit von der Heinrichsburg bei Mägde-  
 g im Harz, „hartes, dichtes gebändertes Gestein“,  
 und zwischen sehr hartem, dichtem, hellgrauem, hälleflint-

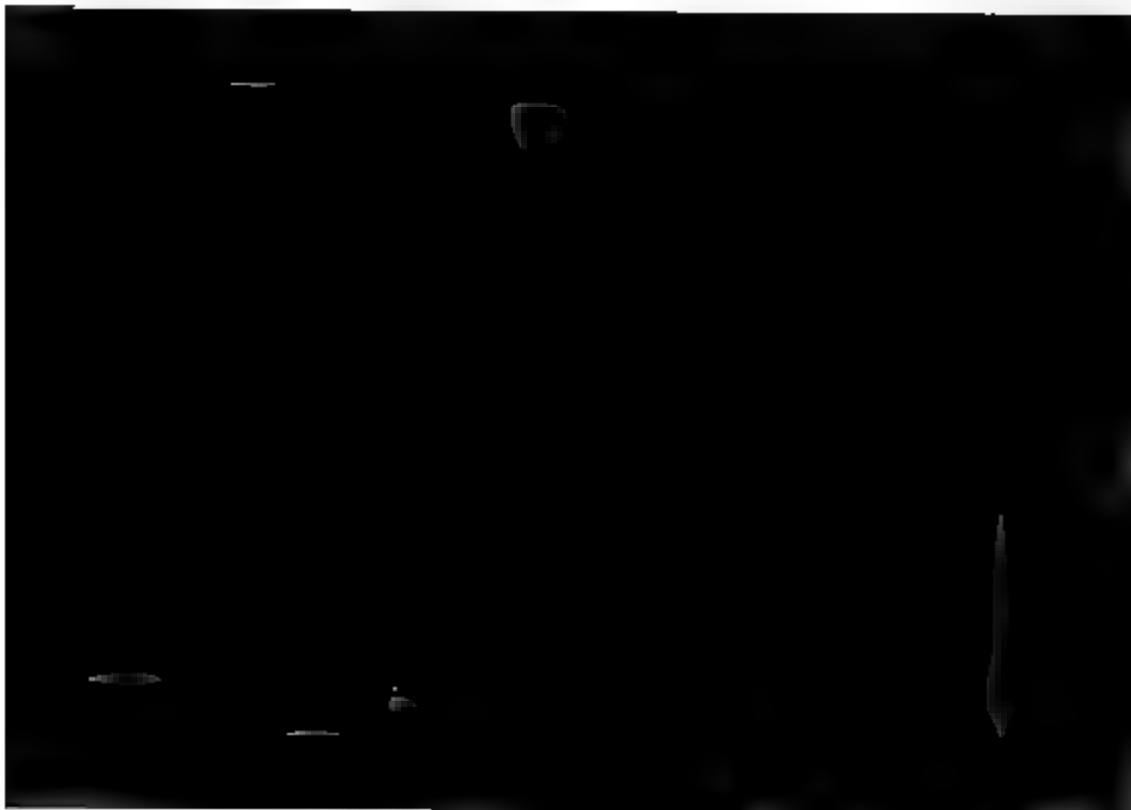
ähnlichem Gestein mit muscheligen Bruch“ (Adinole) u  
unter No. VIII. aufgeführten Spilosit, im Diabases  
veränderter Wiederschiefer. (KAYSER a. O.  
No. XX.)

XII. Kalkhornfels von Friedrichsbrunn, v  
lagernd in 1 — 1½ zölligen Bändern mit dem braunen S  
hornfels No. IV. auf Seite 724, woselbst dessen Be  
bung gegeben wurde. (BULOWIUS.)

XIII. Erlanfels (BREITHAUPT) aus dem Gli  
schiefer vom Erlhammer bei Schwarzenbe  
Erzgebirge. (C. GMELIN, Schweigg. Journ. Bd. X  
S. 76).

#### Systematische Einreihung von Spilosit und Desmosit.

Nachdem wir in dem voranstehenden Theile die  
handlung ZINCKEN's Spilosite und Desmosite nach ihrer  
kommen, ihrer mineralisch-chemischen Beschaffenheit  
Verbreitung und ihren Beziehungen zu den anderen  
contactgesteinen begrifflich festgestellt und danach v  
nur formal verwandten Fleck- und Band-Schiefen be  
-Hornfelsen im Granitcontact, mit welchen sie bisher  
fach irrigerweise zusammengestellt worden sind, unters  
geleht haben, erübrigt ihre Einreihung in das System.  
früher\*) habe ich die in Rede stehenden Gesteine den



krystallinischen albit- und chloritreichen, quarzarmen oder quarzfreien Sericit-Gneissen verglichen, welche ich aus dem Harzgebirge des Taunus, speciell aus der Gegend von Argershausen und Winterburg beschrieben und als deren kryptokrystallinische Varietät ich den grünen Sericitphyllit von List und SANDBERGER bezeichnet habe. Zu diesen phanerokrystallinischen Gneissen verhalten sich Spilosite und Desmosite wie mikro- bis kryptokrystallinische Gesteine etwa ebenso, wie die Cornubianite im Contactgürtel der Granite zu dem gewöhnlichen Orthoklasglimmergneiss. Der Natronhülleflint oder die Knolle ist die kieselsäurereichere, glimmer- und chloritarme Modification dieser Gneisse. Alle diese Gesteine lassen sich als Chloritalbitgneisse, richtiger vielleicht noch als natronreiche chloritische Gneisse, und vom geognostischen Gesichtspunkt als Gneisse der grünen Schiefer gegenüber dem Orthoklasglimmergneiss der typischen Glimmerphyllite zusammenfassen, das Wort Gneiss selbstverständlich nicht für schiefrigen plattigen Granit, sondern für krystallinisches Schichtgestein in Anwendung gebracht, für welches mir dasselbe, soll die Wirrniss in der Petrographie klären, allein zulässig erscheint.

**Einwürfe gegen die Bezeichnung der Spilosite als Diabascontactgesteine, hergeleitet aus deren mikroskopischer Beschaffenheit.**

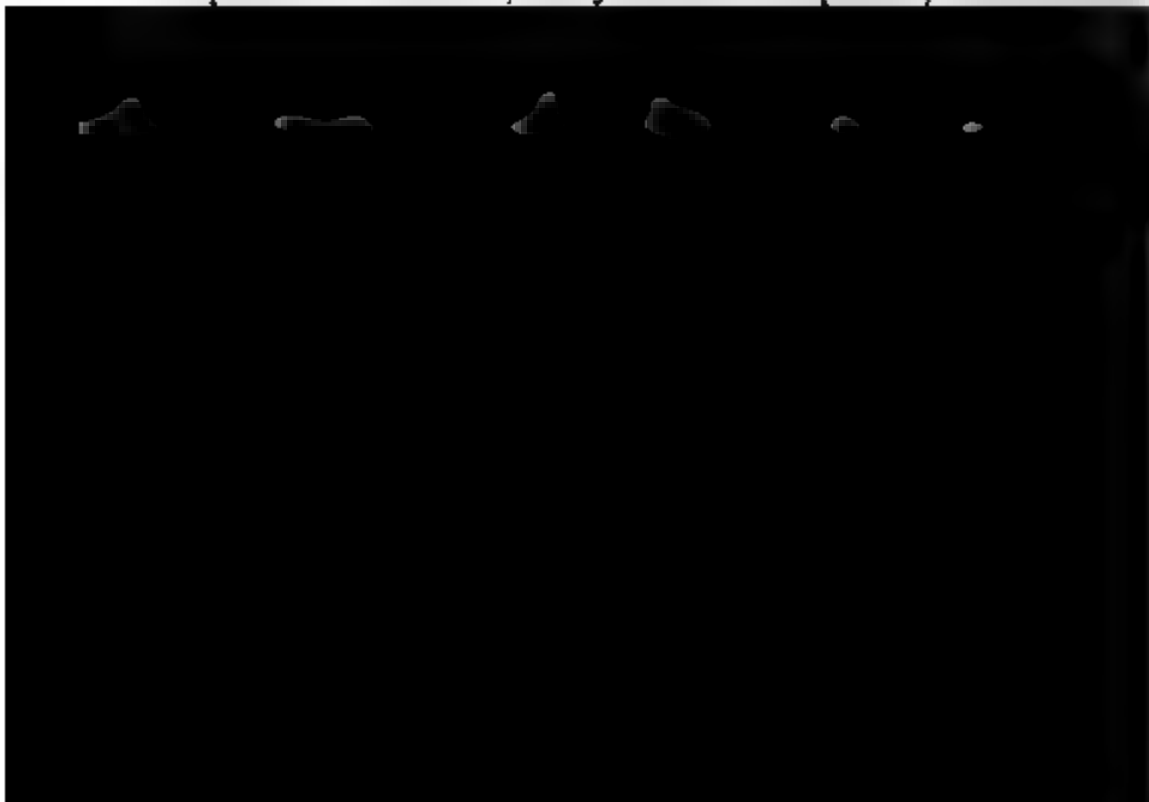
Ich habe die Spilosite und Desmosite als Diabascontactgesteine erklärt, wofür sie ZINCKEN, HAUSMANN\*), KRANTZ bereits gehalten haben. Nachdem indessen Herr v. LASAULX die KRANTZ'sche Bezeichnung „ardoise altéré par Hypersthène“ als unklar und für sich unklar gefunden hat, muss ich wohl etwas näher darauf eingehen, was ich mit dem Ausdruck Diabascontactgestein habe bezeichnen wollen. Es kann allerdings nicht geleugnet werden, dass der Begriff der Contactmetamorphose, ganz abgesehen von der genetischen Deutung des Phä-

---

stische bleibt die physicalisch talkähnliche Beschaffenheit dieser Glimmer bei chemisch ganz abweichender Constitution; diese will ich durch das Wort „sericitähnlich“ oder „sericitische“ vor Allem hervorheben, da die Bezeichnung „talkähnlich“ immer wieder zu Verwechslungen mit Talk führt.

\*) Ueber die Bild. des Harzgeb. S. 71.

nomens, die bei dem Wort Contactgestein zunächst gar in Betracht kommt, bezüglich der ihm zu Grunde liegenden geologischen thatsächlichen Beobachtungen, bald weiter, enger aufgefasst wird. Ich verstehe unter Contactmetamorphose alle diejenigen physicalischen und chemischen, einseitigen wechselseitigen Veränderungen, welche sich von der Berührungsfäche zweier Gesteine aus in einem derselben oder in dem in solcher räumlichen Verbindung kundgeben, das mit Nothwendigkeit auf das Zusammentreffen der beiden Gesteine bezogen werden müssen, mit Ausschluss der Erscheinungen der Verwitterung, Zersetzung und der Structurveränderungen, welche Erstarrungsgesteine gegen die Grenzgebirge zeigen können. Hiernach kann ich Herr LESSE mit meinem Freunde KAYSER\*) in seiner Uebersetzung eines Contactmetamorphismus im engeren Sinne des Wortes nicht beipflichten, wenn er sagt (Ann. d. mines, 5 sér. t. 1. 1857, p. 772): „les métamorphoses, qui s'observent dans les roches contigües à des roches granitiques, résultent beaucoup moins d'un métamorphisme de contact que d'un métamorphisme normal“, und wenn er dann weiter von einer „superposition de ces deux métamorphismes“ spricht. Das heisst die Thatsachen mit den thatsächlichen Beobachtungen vermischen und die Klarheit der letzteren beeinträchtigen. So lange wir keine genügende sachliche Erklärung für das Phänomen des Contactmetamorphismus besitzen, ist jede Metamorphose, welche im Contact



Abcheidung eines *métamorphisme de voisinage* neben dem *métamorphisme de contact* scheint mir ungerechtfertigt. Eine bestimmte Grenze, wo der eine aufhört und der andere anfängt, ist gänzlich vermisst und wenn auch die Entfernung der Chastolith-Schiefer von Salles de Rohan in der Bretagne, für welche er jenen Unterschied aufstellt, 3000 Kilometer von der Contactgrenze beträgt, so kann ich darin gleichwohl nur eine Contacterscheinung wahrnehmen, so lange die an derselben alle kurz vorher ausgesprochenen Worte gelten: „je ne connais pas un seul gisement de macles, qui ne soit en relation avec cette roche pyrogène“ (Granit). DUBOCHER selbst beschreibt in dem Kapitel „Caractères du métamorphisme macles“ zu anschaulich, wie die Chastolith-führenden Contacte um die Granite genau deren Grenzen nachahmen, ihren Ausbuchtungen und Einbuchtungen folgen, da wo zwei Granitmassen sich nähern, in einander verfließen u. s. w., so dass jenes bestimmte räumliche Gebundensein der Metamorphose an den Granit klar hervortritt. Dem Wortlaute nach die Contacterscheinungen allein an die Berührungsflächen der sich begegnenden Gesteine binden zu wollen, ist wohl noch Niemandem eingefallen.

Für andere unter der Contactmetamorphose aufgeführte Gesteine wird hingegen jenes entscheidende Merkmal des räumlichen Gebundenseins gänzlich vermisst. So scheint mir mein verehrter Freund KAYSER in einem anderen Falle den Begriff zu weit ausgedehnt zu haben. Ich bin zwar darin ganz einverstanden mit ihm, dass man nicht in jedem Falle die Bedingung stellen dürfe, das veränderte Gestein müsse auf eine ganz bestimmte Eruptivmasse zurückgeführt werden, in deren Contact es verändert worden ist: wenn in dem Eingangs erwähnten grossen Schwarm mehr oder minder schmaler oder breiter Diabaslagergänge nördlich der Sattelaxe des Unterharz, der von Andreasberg bis nach Eiseburg und noch weiter um den Ramberg zieht, die Diabaslager an einzelnen Stellen so dicht auftreten, oder die Contactzonen ihnen befindlichen Contactzonen so breit werden, dass man nicht mehr die Zugehörigkeit der einzelnen veränderten Schichten zu je einem bestimmten Diabaslager erkennen kann, wie dies südlich der Axe meist der Fall ist, so bedeutet das nichts Anderes, als jenes nach DUBOCHER erwähnte In-



einanderfliessen der Contactringe zweier oder mehrerer sehr benachbarter Granitmassen. Dagegen kann ich meinem Freunde nicht folgen, wenn er die von SCHNEIDERMANN analysirte Lerbader Adinole\*) und sogar das von demselben Autor analysirte schwarzjaspisähnliche Gestein aus der Osteroder Kieselchieferformation\*), sowie die Adinole vom Geistlichen Berg bei Lerbach\*\*\*) im Dillenburgerischen wegen ihres Auftretens in der Nähe des Diabas und ihrer mit den Diabascontact-Adinolen übereinstimmenden chemischen Constitution zu den Contactgesteinen der körnigen Diabass stellt. Ich habe bereits früher ausdrücklich betont\*\*\*), dass diese Adinolen „möglichst“ zwar noch in causalem Zusammenhang mit den zahlreichen Diabaslageren der beiden Gegenden, keineswegs aber im unmittelbaren Contact derselben mit kieseligen Massen, zu

\*) a. a. O. S. 147.

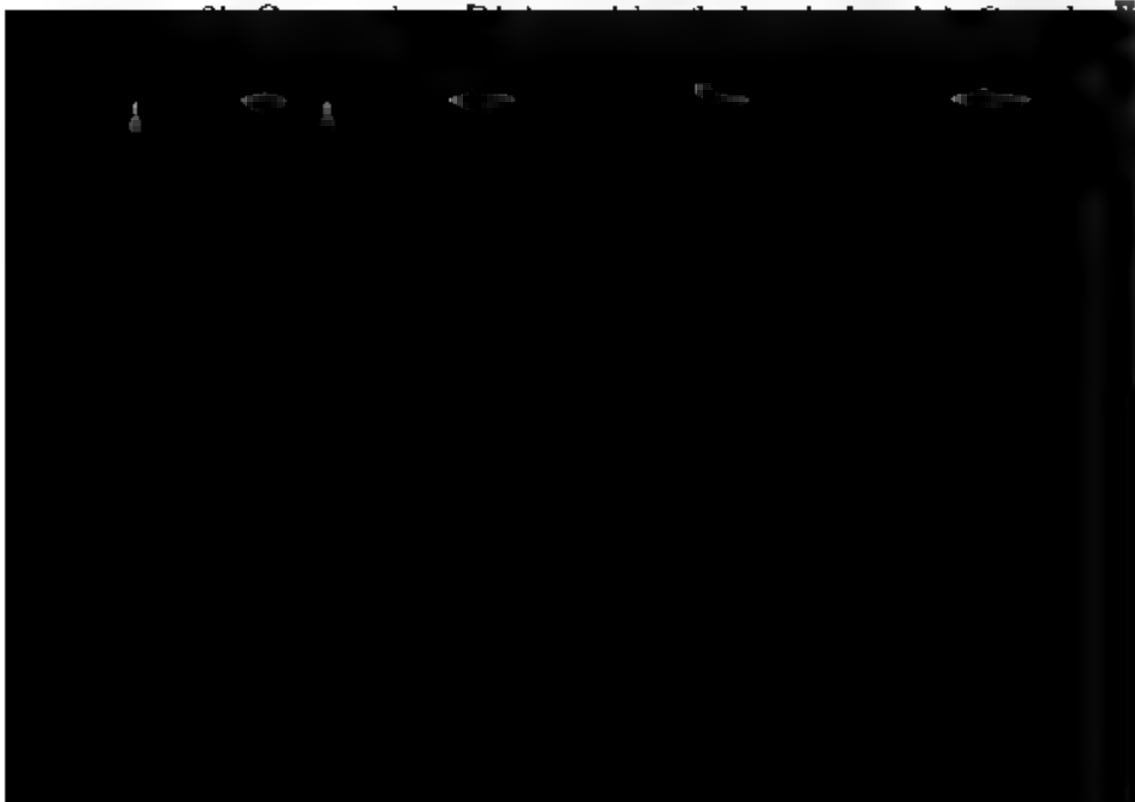
\*\*) Auf dieses Gestein bezieht sich die von KAYSER in dieser Zeit. Bd. XXIV. S. 173 gemachte Mittheilung eines Natrongehalts von 9 pCt. nach einer in meinem Auftrage im Laboratorium der Bergakademie von Herrn BÜLOWIUS ausgeführten Analyse. Die Analysen hier folgen:  $\text{SiO}_2$  65,49,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  20,65,  $\text{FeO}$  0,51,  $\text{FeO}$  0,36,  $\text{MnO}$  1, CaO 0,81,  $\text{MgO}$  0,81,  $\text{K}_2\text{O}$  1,53,  $\text{Na}_2\text{O}$  8,19,  $\text{H}_2\text{O}$  1,11, in Summe 100,76, spec. Gew. 2,536. Das Gestein ist eine ausgezeichnet muschelschneidende, jaspisähnliche, roth, braun und grün gebänderte, durch Verwitterung ausbleichende Adinole von nahezu Quarzhärte. Es ist bräunlich, einzelne sehr kleine Quarz- und Feldspathkörner porphyrisch unregelmässig enthaltend. Eine weitere Analyse des Ziegelschichtes

Kiesel- und graugrüner Wetzschief-  
 als Lager zwischen den paläozoischen Sedimenten auf-  
 und bereits im theoretischen Theil meiner Arbeit über  
 Taunus (diese Zeitschr. Bd. XIX. S. 692 und 693) auf  
 Quellen zur Erklärung solcher Sedimente hingewiesen,  
 Erscheinungen, die man, freilich in etwas anderem Sinne,  
 von HAUSMANN geschehen ist, am natürlichsten auf die von  
 Silurzeit bis in die Culmzeit andauernden Diabaseruptionen  
 Harz zurückführen wird. Ich habe im verflossenen Sommer  
 Oberharz besucht und die Bestätigung meiner früher gemach-  
 Beobachtungen gefunden. Zwischen Camtschacken und dem  
 Zug, wo Diabas fast ganz fehlt, ist Adinole ein ganz normales  
 Gestein in den zahlreichen, bereits von A. ROEMER angedeu-  
 Kiesel- und Wetzschieferlagern, desgleichen zwi-  
 chen dem Ausgang des Kunzenlocher Thales und dem Ler-  
 cher Eisenhüttenteich über die Langenköpfe. Von einer  
 Fassung dieser Oberharzer Adinole als einer Contacterschei-  
 nung am Oberharzer Grünsteinzug, wie sie KAYSER für „ganz  
 zweifelhaft“ hielt, kann schon um desswillen nicht die Rede  
 sein, weil fast ausnahmslos Grauwackenschichten von ganz  
 dem Niveau zwischen dem in regelrechte Schichtenzonen  
 mit eruptiven Einlagerungen gegliederten Diabaszug und den  
 Adinol-führenden Kiesel- und Wetzschieferzügen anstehen, wodurch beide  
 Bildungen als durchaus verschiedene Zeitgebilde nachgewiesen  
 werden. Herr v. GRODDECK, dessen freundlicher Belehrung  
 letztere Beobachtung verdanke, hat diese Verhältnisse ein-  
 ander untersucht und sich noch kürzlich (S. 613 dieses  
 Bandes) in meinem Sinne ausgesprochen. Es ist eine für  
 die Entstehung feldspathähnlicher, wenn nicht gar  
 feldspathiger Silicate im Wege der Sedimentbil-  
 dung, gleichwie für die Erklärung der Contact-  
 metamorphose allzu wichtige Thatsache, dass die  
 Adinolmasse einmal als echtes Diabas-  
 contactgestein, das andere Mal als normale Schichte  
 zwischen den Kiesel- und Wetzschiefersedimenten vorkommt,  
 dass ich sie nicht in das richtige Licht hätte setzen sollen,  
 nachdem eine allzuweite Ausdehnung des Begriffes der Con-  
 tactmetamorphose den natürlichen Sachverhalt verdunkelt hatte.

Sieht man von diesen letzteren Gesteinen ab, so erfüllen  
 die von KAYSER und mir beschriebenen Diabascontactgebilde

alle Bedingungen zur Anerkennung einer echten Contactmetamorphose:

- 1) Sie treten nur in Berührung mit dem Diabas (und dem körnigen Diabas) auf;
- 2) ihre räumliche Vertheilung von der Contactfläche dem Diabas aus ist eine solche, dass sie nicht sowohl als eine selbständige Gesteinsbildung ben, vielmehr als ein abweichender chemisch-mineralischer Ausbildungszustand in dem Schiefergebirge gefasst werden müssen, denn
- 3) sie gehen von der Contactfläche mehr oder minder mählig aus mehr veränderten Schiefen in weniger änderte, schliesslich in ganz unveränderte über, zwar, dass
- 4) der normale hercynische Schiefer im Verlauf des Fortstreichens, da wo er solche Lagergänge von Di einhüllt, und nur allein da, jenes abweichende petrographische Verhalten annimmt, bald im Hangenden (meistens), bald im Liegenden, bald im Hangenden Liegenden zugleich, was nach Obigem bald für ein einziges Lager (der einfachste Fall), bald für einen ganzen Schwarm solcher Lager (der weniger einfache Fall) gilt.
- 5) Zweimal wurde ein Orthoceras in veränderten, getropfenen, grünen Contactgesteinen gefunden. \*)



- 9) Deutliche Contacterscheinungen sind keineswegs an jedem Diabaslager zu beobachten.
- 10) Ihr Fehlen oder Vorhandensein steht in keiner Beziehung weder zu der sich überaus gleich bleibenden ursprünglichen mineralischen Beschaffenheit des Diabas, noch zu seiner Verwitterung oder Zersetzung.
- 11) Die ganze Erscheinung gehört dem Gesteinskörper des Schiefergebirges an, bildet keinen selbständigen Schichtencomplex, ist in ihrem Auftreten an den Diabas gebunden, aber scharf von ihm geschieden; an tuffige Gebilde, woran der Referent über KAYSER's Arbeit in LEONH. GEIN. Jahrb. 1870 S. 496, vielleicht eingedenk der mächtigen Entwicklung der Planschwitzer Schichten im Voigtlande, erinnert, ist auch nicht zu denken, nirgends ist Grünsteintrümmermaterial zu beobachten, das ganze Vorkommen von Schalstein oder Planschwitzer Tuffschichten durchaus verschieden. Da es sich um Lagergänge, nicht um Oberflächenergüsse des Diabas handelt, kann Tuffmaterial überhaupt kaum in Betracht kommen, wenn man nicht an Reibungsbreccien denkt, mit welchen die Erscheinungen ganz und gar Nichts gemein haben.

Dies sind, in Kürze dargelegt, die auf dem Wege geognostischer Beobachtung erschlossenen thatsächlichen Verhältnisse, auf Grund deren ich die Spilosite und Desmosite des Harz, welche nur zwei Glieder jener Contactreihe am Diabas bilden, als Contactmetamorphosen der Wieder Schiefer bezeichnet habe. Damit soll nicht ausgesprochen sein, dass der Wieder Schiefer in der Gesteinsausbildung, in welcher er jetzt im Harz ansteht, von der Diabaseruption betroffen und in Folge davon in Spilosit u. s. w. umgewandelt worden sei. Ich kann den Begriff der Metamorphose nicht so fassen, dass ich darunter nur die Umbildungen verstehe, welche das fertige starre Gestein seit seiner Festwerdung erlitten hat, denn es fehlt für die meisten Sedimente die bestimmte Grenze für die Festwerdung, und das Festwerden selbst ist häufig erst Folge eines nach der ersten Ablagerung erfolgten normalen diagenetischen oder abnormen metamorphischen Krystallisations- oder Verkittungsprocesses. Ob die Sedimente des Wieder Schiefer's bereits die jetzige feste Beschaffenheit des Thonschiefers besessen oder mehr oder minder

Thon gewesen seien zur Zeit der Diabasruption, dies zu erörtern ist nicht sowohl Sache der Feststellung des geologischen Thatbestandes der Metamorphose, vielmehr Gegenstand der Theorie ihrer genetischen Erklärung, auf welche ich hier absichtlich nicht näher eingehen will, da sie mir selbst nach KAYSER's eingehender analytischer Arbeit noch nicht spruchreif erscheint, bevor die mikroskopische Untersuchung der ganzen Contactreihe, von dem unveränderten bis zu dem meist veränderten Gestein, in einer ebenso gründlichen Weise erfolgt ist. \*)

---

\*) Das Erforderniss allseitiger, geognostischer, chemischer, mikroskopischer Untersuchungen vor Aufstellung einer Theorie der Metamorphose habe ich, wie auch das Referat in LEONH. GEOL. Jahrb. 1870 S. 118 ausdrücklich hervorhebt, in meiner Arbeit über die metamorph. Schichten aus der paläozoischen Schichtenfolge des Ostharz S. 327 mit den Worten gestellt: „Erst nach Erfüllung dieser chemischen, physicalischen und geognostischen Untersuchungen wird es an der Zeit sein, sich über die Genesis der, wie ich glaube, in dieser Abhandlung thatsächlich erwiesenen Contactmetamorphose am Diabas auszusprechen.“ Es ist daher nicht wohl ganz gerechtfertigt, wenn Herr CHAPPEL in demselben Bande von LEONH. GEOL. Jahrb. in seiner höchst interessanten Arbeit über nordamerikanische Schieferporphyroide S. 982 auf „die Verschiedenheit der auf derselben Operationsbasis gewonnenen Resultate der Untersuchungen LOSSEN's und KAYSER's“ hinweist. In den thatsächlichen Beobachtungen stimmen mein Freund und ich, soweit es sich um die gewöhnliche Diabascontactmetamorphose handelt, denn über die Porphyroide von

Herr v. LASAULX hat nun gerade auf Grund einer mikroskopischen Untersuchung die Annahme einer Contactmetamorphose für den Spilosit als „schwer mit den mikroskopischen Verhältnissen dieses Gesteins und seiner Concretionen in Einklang zu bringen“ erklärt.\*) Obwohl ich nicht anerkennen kann, dass die Untersuchung von Dünnschliffen nur eines der mannichfaltigen Contactreihen des körnigen Diabas,

---

positiven Facit doch keineswegs die Theorie einer rein mechanischen Contactmetamorphose aufzustellen beabsichtigt; vielmehr habe ich (S. 325) ausdrücklich die Mitwirkung von Wasser verlangt im Hinblick auf die ganz allmählichen Gesteinsübergänge, auf die concretionären Bildungen der Spilosite, auf die ganze Ausbildung und Gruppierung der einzelnen Mineralien und vor Allem auf das Auftreten gleicher mineralischer Abscheidungen auf Spalten und Klüften. Auch Stoffzuführung oder Stoffabfuhr während der Umbildung habe ich ebendasselbe als möglich angesehen. KAYSER's Analysen haben eine solche Zufuhr, namentlich Natronsilicat, als unzweifelhaft nachgewiesen und damit HAUSMANN's Annahme bestätigt, „die Adinole von Lerbach und das splitterige, lichtgraue, feldsteinartige Fossil des Bandschiefers von der Heinrichs-„müchten „verwandte“ sein (HAUSM. a. a. O. S. 81 Anm.). KAYSER selbst hält diese Verwandtschaft so sehr aufrecht, dass er, wie oben gezeigt, die Adinole von Lerbach geradezu für ein Diabascontactgestein erklärt. Es widersprechen die geologischen Verhältnisse, vielleicht aber dürfen wir umgekehrt schliessen, dass die Adinolen im Diabascontact ähnlicher Entstehungsart seien, als die ausser Diabascontact zwischen den Schichten der sedimentären Kieselschiefer, wiewohl nicht ein und dasselbe Gestein notwendig stets auf demselben Weg gebildet sein muss. Es fällt mir schwer, mit KAYSER auch die hälleflintartigen Adinolen in reiner Ausprägung für umgewandelte Schiefer zu halten, ich denke lieber dabei an die Neubildungen aus heissen Quellen, die auf der durch Zusammenpressen der erkaltenden Eruptivmasse erweiterten Gesteinscheide zwischen Nebengestein und Diabas spielten, und theils auf dieser Gesteinscheide die Absätze erzeugten, theils zwischen die Schichten des Nebengesteins eindringend, dasselbe imprägnirten und hierdurch seine Umwandlung sehr beeinflussen. KAYSER hat hingegen mehr eine direct hydrotopische Bildungsweise betont, wonach die stoffbeladenen Wasser, ursprünglich ein Theil des Diabasmagma, bei der Erstarrung des Eruptivgesteins in das Nebengestein eindringend, dasselbe umgewandelt haben würden. Eine solche Annahme läuft immer auf eine Spaltung des ursprünglichen Magmas hinaus, für welche mir bei der sehr constanten chemischen Durchschnittszusammensetzung der Harzer Diabase hinreichende Beweise nicht zu Gebote stehen.

\*) a. a. O. S. 848.

angefertigt aus einem Handstücke<sup>\*)</sup>), das aus dem Mineralien-comptoir bezogen worden ist, zu einem solchen Ausspruch berechtige, halte ich es doch für dankenswerth, die Resultate der mikroskopischen Beobachtung an dem Spilosit von Herrstein mit dem, was geognostische und mineralisch-chemische Untersuchung über den Spilosit kennen gelehrt haben, zusammenzuhalten, um so mehr als Herr v. LASAULX diesen Vergleich in keiner Weise angestellt hat. Eigene mikroskopische Beobachtungen, die ich an der ganzen Reihe der Diabascontactgesteine begonnen, aber nach keiner Seite hin abgeschlossen habe, dürften mich doch insoweit dabei unterstützen, als es sich um eine allgemeine Orientirung unter dem Mikroskop handelt, die man sich stets erst und ganz besonders bei noch nie untersuchten Gesteinen erwerben muss, wozu freilich der praktische Geognost, weniger als Andere gewohnt, das Mikroskop zu handhaben, ganz besondere Veranlassung haben mag.

Die mikroskopischen Details leitet Herr v. LASAULX mit einer Angabe der dem unbewaffneten Auge erkennbaren Eigenschaften ein: „In einer glimmerschieferähnlichen Masse liegen zahlreiche dunkelbraune Körnchen. Ihre dunkelbraune Färbung ist nur oberflächlich, im Schliffe erscheinen sie heller. Ein Schliff unter der Lupe betrachtet, erinnert auffallend an manche sphärolithische Quarztrachyte, allerdings nur der Structur nach.“ Diesen Worten, welche in ihrem Schluss recht wohl mit dem

hervortritt; (solche Spilosite fehlen auch im Harz nicht, zumal in der Nähe des unveränderten Schiefers oder da, wo die Metamorphose nur weniger auffallend sich entwickelt zeigt, z. B. am Lauschügel bei Harzgerode, an mehreren Punkten bei Wippra u. s. w.);

- 2) dass es nicht mehr ganz unzersetzt ist, weil die Knötchen im frischen typischen Spilosit stets graulichgrün bis grünlichschwarz sind und erst durch Eisenoxydhydratbildung unter Zersetzung des sie färbenden chloritischen Gemengtheils braun werden, wie denn Herr v. LASAULX unter den mikroskopischen Details auch „den dunkelbraunen Rand“ der Knötchen als „durch Eisenoxyd bewirkt“ angiebt.

Unter dem Mikroskop sah Herr v. LASAULX ferner

- 1) „eine weisse, durchaus einfach lichtbrechende Substanz, das ganze Gestein durchdringend,“
- 2) „zahllose der von ZIRKEL für die Thon- und Dachschiefer zuerst beschriebenen kleinen, braunen, nadelförmigen Krystalliten, oft zu sternförmigen oder dichten, unregelmässigen, zur Kugelform hinneigenden Aggregaten verwachsen,“
- 3) „rundliche braune Aggregate eines undurchsichtigen erdigen Minerals,“
- 4) „im polarisirten Licht zahlreiche helle und buntfarbige Leistchen, deren gewundene lamellare Structur deutlich den Glimmer erkennen lässt,“
- 5) „fraglich klastische Elemente in verschwindend geringer Anzahl,“
- 6) „in den von dunkelbraunem, durch Eisenoxyd bewirktem Rand umgebenen, immer scharf und deutlich, manchmal geradlinig eckig begrenzten, im Innern nur schwach durchsichtigen, nach dem Rande zu etwas helleren, im polarisirten Lichte nicht wirksamen Concretionen zahlreiche hellere Körnchen, welche erweisen, dass dieselben ein klastisches Gemenge sind,“
- 7) „zahlreich durch die Concretionen zerstreut, bald ringförmig gruppiert, bald in undeutlichen Sternformen, zumeist jedoch unregelmässig vertheilt,“ die sub 3. erwähnten „schwarzen Körner des erdigen Minerals,“



- 8) „nicht vorhanden in den Concretionen die sub 1. erwähnte hellere Grundmasse, sowie die sub 2. aufgeführten kleinen Krystallitengebilde.“

Die Nummern 1, 2, 4, 5 sind von ZIRKEL in den Thonschiefern und Dachschiefeln gefunden\*), namentlich ist 2 so charakteristisch für diese letzteren, dass dadurch die schon aus der makroskopischen Diagnose gefolgerte Annäherung des untersuchten Spilosit's von Herrstein an die wenig veränderten Thonschiefer zur Gewissheit wird. Von den von KAYSER und mir in dem typischen Spilosit angegebenen mineralischen Bestandtheilen, Albit, Quarz (bezüglich natronreicher Adinole), Chlorit und sericitähnlicher Glimmer, ist nur der letztere in dem Spilosit von Herrstein beobachtet, doch lässt man aus dem eisenoxydreichen Rande der Knötchen auf durch Verwitterung bereits zerstörten Chlorit schliessen. Ueber die Natur der einfach brechenden Grundmasse spricht sich Herr v. LASAULX nicht aus, er vergleicht sie weder mit Glas, noch mit Opal; ZIRKEL macht letztere Annahme für den cementirenden optisch einfachen Grundteig der Thonschiefer geltend, das könnte durch Behandeln der Schliffe mit Aetzkali näher begründet werden. Das specifische Gewicht der Thonschiefer, soweit bekannt, spricht gerade nicht sehr zu Gunsten der Anwesenheit von viel Opalkieselsäure. Ich habe solche einfach brechenden Grundmassen in einer Anzahl Dünnschliffe von Adinolen, Spilositen, Desmositen, Porphyroiden und noch an-

mässig kreisrunde, zuweilen zu zwei oder zu drei miteinander verwachsene und dann länglich oval bis unregelmässig gestaltete, 0,5 bis höchstens 3 Mm. messende Scheibchen als Ausschnitte der Knötchen in einer durchscheinenden Grundmasse, die etwas weniger hell ist, als die helleren Ränder und helleren Kerne der Scheibchen. Feine schwarze wellige, aus einzelnen Körnchen zusammengesetzte, nicht continuirlich laufende Linien winden sich in nahezu paralleler Richtung durch den Scheibchen hindurch, deutlich denselben ausweisend, oder schwarze Pünktchen durchstäuben an ihrer Basis die Grundmasse und sind in grösseren, compacteren Massen im Innern der Scheibchen vorhanden. Unter dem Mikroskop beobachtet man in denselben Dünnschliffen ausser der durchsichtigen, das Licht einfach brechenden Grundmasse zahllose sehr kleine Blättchen, die, sehr gleichmässig in den apolaren Grundteig eingestreut, mit ihm zusammen die Hauptmasse des Gesteins zusammensetzen und bei gekreuzten Nicols sich, zumal bei Anwendung eines eingeschalteten Gypsblättchens, als bunte Flitterchen von dem dunklen, einfarbigen Untergrund abheben. Die Blättchen besitzen durch den ganzen Schliff wesentlich dieselbe Grösse und liegen überaus dicht gesäet in der apolaren Masse, die gleichwohl, wie das Verhältniss von hell und dunkel beim Drehen des oberen Nicols ergibt, sehr reichlich unter, über und zwischen ihnen vorhanden ist. Sie schneiden nach allen Richtungen die nahezu nach der Schichtung des Gesteins geführte Schliffebene, doch so, dass man die grosse Mehrzahl von der ziemlich isodiametrischen breiten Seite sieht, während an anderen Stellen des Schliffes, besonders nahe der Peripherie, sowie überhaupt häufig zwischen den Concretionen zahlreiche Blättchen parallel gelagert die leistenförmige schmale Seite zeigen. Im letzteren Falle erscheint ihre Lage zuweilen abhängig von den Concretionen, welche sie auf längere oder kürzere Erstreckung in concentrischen oder tangentialen Schwärmen umziehen, im polarisirten Lichte zeigen solche parallel gelagerte Leisten annähernd gleiche Farbennuance, wodurch bei kleinerer (40—80facher) Vergrösserung die Erscheinung der parallelen Anordnung zwischen den Concretionen

sehr deutlich hervortritt. Eine solche Anordnung zeigt sich indessen keineswegs bei allen Schliffen in gleich ausgezeichneter Weise. Eine bestimmte, scharfbegrenzte Krystallgestalt konnte ich auch bei stärkerer (bis 650-facher) Vergrösserung nicht wahrnehmen. Die lamellare Anordnung im Verein mit der nahezu farblosen, graulichweissen bis hell gelblichweissen Farbe und der durchsichtigen Beschaffenheit lassen im Zusammenhang mit der makroskopischen Beobachtung und der Analyse auf ein Glimmermineral schliessen. Ob noch andere Mineralien dazwischen vorhanden sind, wage ich nicht zu entscheiden. Albit und Quarz insbesondere habe ich mit Sicherheit nirgends in der Grundmasse erkannt, Quarz wird so leicht nicht misskannt oder übersehen, breitblättrige Albitlamellen könnten bei der geringen Dimension der Blättchen möglicherweise zwischen den Glimmerblättchen vorhanden sein, obwohl man sie durch eine grössere Bestimmtheit des Umrisses oder durch die, makroskopisch allerdings nicht stets beobachtbare, Zwillungstreifung ausgezeichnet erwarten dürfte.

- 2) Einzelne kleine gelbgrün durchscheinende Häufchen kleiner Blättchen von geringerer Durchsichtigkeit und schwächeren Polarisationsfarben, als die so eben beschriebenen, sehen aus wie rudimentäre Concretionen und sind, wie sich aus der Beschreibung dieser letzte-

sie mögen die von KAYSER nachgewiesene organische Substanz darstellen.

5) Einmal habe ich ein Schwefelkieswürfelchen beobachtet.

6) Die mikroskopische Structur der Knötchen oder Fleckchen anlangend, so ist dieselbe keineswegs stets dieselbe, wie schon das verschiedene Verhalten bei der Prüfung des Schliffs mit unbewaffnetem Auge erwarten lässt. Doch sind es stets dieselben Elemente, welche sich in ihnen vorfinden. Der Chlorit vor Allem macht sich hier geltend. In den Scheibchen mit hellerem Kern und schmalere, scharf abgesetztem dunklerem Rande besteht dieser letztere aus übereinander gepackten sehr kleinen gelbgrünen Blättchen, wie die aus der Grundmasse als Chlorit angegebenen; diese Kränzchen sind auffallend rein von anderen Einlagerungen, ein Umstand, der die chloritischen Anhäufungen in diesen Gesteinen überhaupt auszuzeichnen pflegt. Grösser sind die Chlorithlättchen, welche die Scheibchen eines anderen Spilositschliffes von einem Handstücke, etwas näher gegen den Diabas geschlagen und von etwas härterer Grundmasse, grossentheils oder ganz zusammensetzen. Diese Scheibchen haben keine so regelmässig rundliche Form und sind weniger scharf gegen die Grundmasse abgegrenzt. Der gelblichgrüne Chlorit bildet die Hauptmasse ihres, oft von einem helleren Saum umgebenen oder von helleren concentrischen Kreisen oder radialen Strahlen durchzogenen oder endlich unregelmässig mit hellerer Substanz, sowie mit trüben dicken Flocken der sub 3 beschriebenen erdigen Masse gemengten Kernes. Denselben Schliff durchsetzen gangförmige, bereits für das mit der Lupe bewaffnete Auge späthig-körnige, unter dem Mikroskop wasserhelle Albitadern, auch in ihnen findet sich der Chlorit und hier auf dem klaren durchsichtigen Grund giebt er sich unzweifelhaft zu erkennen. Theils sind es einzelne regelmässig sechseitige gelbgrüne Täfelchen, theils sind dieselben zu mehreren packetartig übereinandergepackt oder bahnenkammartig zusammengewachsen oder sie bilden von den Kanten der Tafel (bezüglich den Säulenflächen) aus gesehen Sektoren radial zusammengesetzter Kügelchen oder end-

lich jene wurmförmig gekrümmten Aggregate, die als Helminth aus den Bergkrystallen der Alpen bekannt sind<sup>6)</sup> und die hier in zierlichster Nachbildung den Aufbau aus zahlreichen sechseitigen Täfelchen erkennen lassen, zuweilen wie ein Geldröllchen sich auseinanderziehend. Der Anhäufung von Chlorit in den Concretionen ist das Ausbleichen derselben bei Behandlung mit verdünnter Salzsäure zuzuschreiben.

Was nun die helleren Kerne, Ränder oder Ringe, kurz die hellere Masse innerhalb der Knötchen, besonders des durch die Albitadern ausgezeichneten Schliffes betrifft, so ist dieselbe bereits unter der Lupe bei durchfallendem Licht häufig sichtlich durchscheinender, als die umgebende Grundmasse. Dafür erkennt man unter dem Mikroskop zweierlei Ursachen: einmal ist in vielen Concretionen neben den Chloritanhäufungen, bei einigen zumal an der Innenseite der schmalen chloritischen Umrandung, die durchsichtige amorphe Grundmasse besonders reichlich vorhanden; sodann sind die krystallinischen Blättchen, welche zwischen dem Grundteig jene hellen Stellen, manchmal fast unter Ausschluss des letzteren erfüllen, meist namhaft grösser, als die in der Grundmasse ausserhalb der Concretionen. Beides beobachtet man am besten, wenn man unmittelbar aufeinander die Beobachtung im gewöhnlichen und im polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicola folgen lässt, dann sieht man an Stelle der vorher helleren Scheibchen solche die dunkler sind als die umgebende Grundmasse, aber hellglänzend

it zu erkennen, nur an einer Stelle des Schliffs, wo die Albitenden Gangadern nicht scharfe Saalbänder besitzen, sondern seitlich allmählig in die Gesteinsmasse übergehen, sind selbst (ohne Anwendung des Gypsblättchens) dunkel und blau polarisirenden, breiten, nicht selten mit deutlicher Wellungstreifung versehenen Albitlamellen, welche die schmalen Adern erfüllen, auch in der Umgebung der Concretionen zu sehen.

Die in den Concretionen auftretenden trüben flockigen Massen oder die selteneren schwarzen Flitter, welche durch die unter 3 und 4 beschriebenen Erscheinungen entstehen, sind bald ringförmig, bald unregelmässig sternförmig, meistens aber regellos darin vertheilt.

In den wasserklaren mit Albit erfüllten Spältchen findet man auch einzelne oder mehrere parallel zusammengebündelte oder, den Spaltenwänden aufsitzend, excentrisch auseinander starrende, lange spiessige durchsichtige kleine Nadelchen, kaum eine Spur ins Grünliche gefärbt, doch, obwohl ein Dichroismus durch Drehen des allein eingesetzten unteren Nicols bei der fast völligen Farblosigkeit nicht nachgewiesen werden konnte, für Strahlstein ansehen dürfte, der, wie KAYSER seiner Zeit mitgetheilt hat\*), im Gestein der Heinrichsburg auch makroskopisch eingewachsen vorkommt. Im Gesteinskörper ausserhalb der Spalten habe ich sie nicht oder doch nur in der unmittelbaren Umgebung der letzteren beobachtet.

In den typischen Spilositen sind demnach mikroskopisch nachweisbar: eine amorphe durchsichtige Grundmasse, Chlorit, Glimmer, erdige Theilchen, Albit und Strahlstein (?). Alle diese Zusammensetzungstheile, ausser den beiden letzteren, der Chlorit unter der Voraussetzung, dass die braune eisenoxydische von Herrn LASAULX beobachtete Substanz wie in den verwitterten Spilositen des Harz von seiner Zersetzung herrühre\*\*), sind auch in den Spilositen von Herrstein gefunden.

---

\*) Diese Zeitschr. XXI. Bd. S. 248.

\*\*) Mit einer solchen Zersetzung stimmt auch die braune Farbe der feinsten Theilchen in den Schliffen des Herrn v. LASAULX, die schwärzlichbraune, grünlich durchscheinende Farbe derselben Theilchen in meinen Schliffen überein.

Dagegen fehlen die in dem Spilosit von Herrstein beobachteten zahllosen braunen nadelförmigen Krystalliten, welche für Dach- und Thonschiefer der älteren Formationen nach ZIRKEL so charakteristisch sind, in den von mir untersuchten Schliften der Heinrichsburg gänzlich, wie ich sie auch in nur oberflächlich durchgemusterten Schliften der im Uebrigen wesentlich übereinstimmenden Spilosite von Rammelburg im Harz und von dem Burdenbachthal bei Boppard nicht auffinden konnte, obwohl mir durch Herrn ZIRKEL's zuvorkommende Güte ein trefflicher Originalschliff eines Thonschiefers von Saalfeld als Führer zu Gebot gestanden hat. Die typischen Spilosite enthalten also den charakteristischsten Bestandtheil der Thonschiefer nicht, doch giebt es Gesteine, welche nach ihrer Mikrostruktur beiden Gesteinen gleich nahe stehen, die also ein petrographisches Uebergangsglied oder im Sinne der Contactmetamorphose ein intermediäres Entwicklungsstadium zwischen Thonschiefer und Spilosit bilden. Ein weiterer Unterschied würde in dem Fehlen deutlich klastischer Gemengtheile in den Spilositen zu suchen sein, wenn Herr v. LASAULX uns eine irgendwie greifbare Diagnose der von ihm als klastisch bezeichneten Theilchen gegeben hätte, denn daraus, dass im polarisirten Lichte „zahlreiche helle Körnchen aus der dunklen, im polarisirten Lichte nicht wirksamen Hauptmasse der Knötchen hervortreten“ folgt doch nicht ohne Weiteres, dass jene ein „klastisches



ergleich wird durch den Umstand erschwert, dass man entscheiden kann, ob das Trübsein der Knötchen der einer Spilosite von einer ursprünglichen Beschaffenheit ist, oder erst Folge der offenbar bereits eingetretenen Veränderung ist.

Charakteristisch erscheint für die einen, wie die anderen, das Auftreten und die gesetzmässige Vertheilung erdiger Theilchen innerhalb wie ausserhalb der Concretionen. Da sie in den vollständig frischen, absolut eisenoxydfreien Gesteinen der Heinrichsburg ebenso vorhanden wie in den bereits der Verwitterung anheimgefallenen Gneisssteinen, so kann man sie nicht etwa auf ein verwittertes silicathisches Mineral beziehen, muss sie vielmehr als pelitische immature Restbildungen ansehen, die als solche dem Gneiss angehören und die vom Standpunkte der Contactorphose aus, insoweit dieselbe eine nachträgliche Umgestaltung des ursprünglich abgesetzten Sediments in sich begreift, nicht als von der Umbildung verschont gebliebene Ueberreste eines Thonsediments aufgefasst werden dürfen. Gerade die Abhängigkeit ihrer räumlichen Vertheilung von den Concretionen, in deren Bau sie mehr oder minder regelmässig eingezogen sind oder zwischen deren Umkreis sie sich finden, ihre Anhäufung auf Ebenen, die der Schichtung des Gneisssteins entsprechen, wie dies besonders ausgezeichnet in Dünnschliffen der Desmosite der Heinrichsburg wahrnehmbar wird, Alles dies spricht dafür, dass diese erdigen Theilchen bereits vorhanden waren, als sich jene Concretionen im Gestein bildeten. Dasselbe gilt von der gesetzmässigen Anordnung, welche die Glimmerblättchen in der Nähe der Concretionen häufig zeigen, wonach Letztere später oder doch gleichzeitig mit den Glimmerblättchen gebildet sein müssen zu einer Zeit, als die amorphe Grundmasse noch Bewegungen erfuhr etc.

solche Bewegungserscheinungen, wie sie in dem unter dem Namen Fluidalstructur oder Fluctuationstextur bekannten Phänomen in den Grundmassen der Eruptivgesteine uns so häufig vor Augen geführt werden, konnten sich ebensowohl in wässerig flüssigen (oder -halbflüssigen) heissflüssigen Massen vor sich gehen. Dass hier das der Fall war, dafür spricht von den in der amorphen



Grundmasse\*) ausgeschiedenen Silicaten mindestens der Chlorit, der hier nicht als Zersetzungsproduct eines zerstörten Proto-Minerals, wie im Diabas, sondern als ursprünglicher, in den Concretionen zumal ausgeschiedener constituirender Bestandtheil der Spilosite auftritt, dafür sprechen die erdigen Theilchen, dafür spricht der gänzliche Mangel an Entglasungserscheinungen, Dampfsoren u. s. w. Während also das Sediment der Wieder Schiefer durch den ganzen Harz in der Regel als Thonschiefer verfestigt worden ist, ist dasselbe Sediment unter local in der Nähe des Diabas abweichenden Bedingungen zu Spilosit geworden. Dies ist der Sinn, in welchem ich die Contactmetamorphose für diese Gesteine geltend mache.

Welche Beobachtungen unter dem Mikroskop, so fragen wir, sind es nun, die Herrn v. LASAULX zu dem oben mitgetheilten Urtheil veranlasst haben, wonach er die Annahme einer Contactmetamorphose als schwer mit den mikroskopischen Verhältnissen vereinbar erklärt? Der Autor hat uns für den Spilosit einfach das Urtheil ohne die Gründe mitgetheilt, aber man geht gewiss nicht fehl, wenn man die a. a. O. im Jahrbuch auf S. 842 — 844 bei der Untersuchung der formal ja wesentlich übereinstimmenden concretionären Fleck- und Garbenschiefer aus der Nähe des Granit's zu Ungunsten einer Contactmetamorphose geltend gemachten Gründe auch hier in Betracht zieht. Herr v. LASAULX kommt dort zum Schluss, die Concretionen in den Garbenschiefern seien nicht, wie Nar-

**Fahlunit nach KERSTEN's chemischen Analysen, eher seien sie „abgestorbene, verweste Chiasolithen“, dann fährt der Autor also fort: „die meisten solcher Concretionen . . . . . sind nur an gewissen Stellen vollzogene stärkere Concentrationen des färbenden Eisenoxydes und anderer Substanzen, also fast nur Producte mechanischer Thätigkeit, wie die Eisenknollen in gewissen Sandsteinen. Daher sind die Concretionen in den Garbenschiefern wohl nur auf blosse Risse und Zerklüftungen im Gestein zurückzuführen, die sich später erfüllten. Deutlich lassen sich in der That unter dem Mikroskop in einigen günstigen Fällen die mit dunkelbraunrothem Eisenoxyd erfüllten Canäle erkennen, die den Verkehr der wandelnden Stoffe vermittelten. Langsame Zersetzungs- und Umwandlungserscheinungen, ganz unabhängig von irgend einer gewaltigen Contactwirkung, bildeten in leere Formen durch Verwitterung und Dislocation verschwundener Mineralien, oder an anderen Stellen, ganz die gleichen Mineralien hinein, die der Umwandlungsprocess im ganzen Gestein schuf.“** Es scheint mir diese Erklärung den Kern der Frage keineswegs zu treffen, denn, abgesehen von dem Bedenken, ob nicht auch hier angewittertes Material verschliffen worden sei\*) und vielen anderen Bedenken, dürfte billigerweise Jemand fragen, warum jene durch secundäre Processe erfüllten Hohlformen so überaus regelmässig vertheilt und innerhalb derselben Schichte von nahezu gleicher Form und nahezu gleichen Dimensionen\*\*) in den Garbenschiefern

---

\*) NAUMANN, Lehrb. d. Geogn 2. Aufl. I. Bd. S. 542 Anmerk., giebt ausdrücklich an: „bisweilen sind die Concretionen schmutzig weiss, gelb oder roth gefärbt und dann sehr weich“, dies im Zusammenhang damit, dass die Garben bald als schwärzlichgrün, bald als schwärzlichbraun beschrieben werden, legt die Vermuthung nahe, dass die schwärzlichgrüne Farbe die des frischen Materials sei, braune, rothe oder gelbe Farbentöne durch Zersetzung unter Bildung von Eisenoxydhydrat, weisse erst nach Fortführung des Eisens entstanden seien. Das von Herrn v. LASAULX verschliffene Handstück besass „braungefärbte Concretionen“ (a. a. O. S. 840).

\*\*) Herr v. LASAULX giebt zwar an: „grössere und kleinere, verschieden gestaltete Concretionen“, das mag für die kleine Fläche des Handstücks genau zutreffen, jeder Geologe indessen, der diese concretionären Gesteine nicht nur nach Handstücken, sondern nach ihrem geologischen Vorkommen kennt, wird ihre auffällige, stundenweit gleichförmige Ausbildung zugeben.

sich finden und warum dieselben sich nur in den Contactringen um die Granite finden. Zur Erklärung der Spilosite im Diabascontact ist das Angeführte überdies unzulässig, nachdem gezeigt worden ist, dass die Untersuchung an typischem, unzersettem Material die Knötchen der Spilosite in keiner Weise als ausgefüllte Hohlformen, also Pseudomorphosen oder Secretionen, — vielmehr als durch chemisch - krystallinische Processe bedingte centrirte Stoffballungen kennen lehrt. Dass solche Stoffballungen in Folge der chemischen Attraction oder Krystallisation um einen Punkt benachbarte Elemente mechanisch durch Adhäsion u. s. w. ergreifen und mit in ihren Bau einschliessen, ist durch viele Beispiele erwiesen und Herr v. LASAULX, der noch jüngst nach LECHARTIER's Vorgang die Einfügung zahlreicher Einschlüsse in die Krystalle des Staurolith und in diesem Aufsatz (a. a. O. S. 849) nicht minder die Einnengung unverkennbar klastischer Elemente in die Dipyrkrystalle kennen gelehrt hat, dürfte am allerehesten zugeben, dass klastische Körnchen oder erdige Theilchen, eingeballt in die Concretionen der Spilosite und der Fleckschiefer überhaupt Nichts beweisen für eine rein mechanische Entstehungsweise dieser Gebilde, dass sie aber geradezu beweisend werden für einen chemisch-krystallinischen Centrirungsprocess der Massen, wenn ihre räumliche Vertheilung, wie dies in den Spilositen der Fall ist, nicht stets regellos, sondern bald concentrisch angeordnet, bald sternförmig gruppirt, kurz in einem Abhängigkeitsverhältniss von dem Bau der Concretionen er-

es sich um die Ablehnung eines solchen Contactbildungsprocesses handelt, stimme ich ganz mit Herrn v. LASAULX überein, nicht nur auf Grund der dargelegten mikroskopischen, vielmehr noch auf Grund makroskopischer und geognostischer Beobachtungen, wie ich das schon öfter\*), und ganz besonders auch mit specieller Beziehung auf die concretionären Ausscheidungen der Diabascontactgesteine geäußert habe.\*\*)

### Widerlegung der Thesen des Herrn v. LASAULX über die Contactmetamorphose.

Herr v. LASAULX bleibt aber nicht bei dieser Ablehnung stehen, er geht, wie dies bereits einige Citate haben durchblicken lassen, viel weiter und stellt am Schlusse seiner Mittheilungen mikroskopischer Beobachtungen an metamorphischen Gesteinen als deren Endergebniss eine Reihe Thesen auf, welche die ganze auf dem festen Boden sicherer geologischer Beobachtung aufgebaute Lehre von der Contactmetamorphose umkehren. Da das klare wissenschaftliche Bewusstsein derjenigen geologischen thatsächlichen Beobachtungen, auf welchen die Lehre vom Contactmetamorphismus ruht, die Grundlage und der Ausgangspunkt für die Lehre der Metamorphose überhaupt ist, so dürfen wir der Frage, inwieweit die Beobachtungen unter dem Mikroskop wirklich eine neue Grundlage schaffen, wonach jene alte Grundlage hinfällig erscheint, nicht ausweichen.

Diese Thesen sind, soweit das zum Verständniss der in Rede stehenden Frage nothwendig erscheint, wörtlich hier abgedruckt und lauten wie folgt\*\*\*):

---

\*) Im theoretischen Theile meines Aufsatzes über den linksrheinischen Taunus, wo ich nach Vergleichung der krystallinischen sedimentären Taunusgesteine mit analogen Contactgesteinen (a. a. O. S. 680) gesagt habe: „es müssen analoge genetische Bedingungen für die nach den mineralischen Gemengtheilen, Structur und Lagerung analogen Gebirgsglieder existirt haben“, und weiter gefolgert habe: „es muss dieser Krystallisationsprocess der in Rede stehenden Contactmetamorphosen mit einer ursprünglichen krystallinischen Sedimentbildung oder einer von dem unmittelbaren Contacte mit Eruptivgesteinen unabhängigen Umkrystallisirung gewöhnlicher Sedimente vereinbart werden können, d. h. es muss dieser Process wesentlich unter Vermittelung des Wassers erfolgt sein.“

\*\*) Vergl. auch diese Zeltschr. Bd. XXI. S. 294, 325.

\*\*\*) LEONH. GEIN. Jahrb. 1872. S. 854 – 856.

3. „Die metamorphischen Gesteine können von dem „Muttergestein abgeleitet werden a) durch Umwandlung *in situ*, „b) durch mechanische Zerstörung und Bildung klastischer „Gesteine durch Anhäufung des zerstörten Materials, c) durch „Umwandlung so entstandener Gesteine.“

4. „Die Contactmetamorphose darf nicht in dem ausge- „dehnten Masse als wirksam angenommen werden, wie es „bis heute noch geschah. Keine der meistens darauf zurück- „geführten Bildungen in den Fleck-, Frucht-, Knoten-, Dipy- „Chistolithschiefern und anderen Gesteinen können als Contact- „producte bezeichnet werden. Contactmetamorphose ist nur in „örtlichen, sich in ziemlich engen Grenzen auf die Nähe der „Ursache beschränkenden Veränderungen nachweisbar: Basalt „und Kalkstein, Basalt und Kohle, Granit und Kalkstein. „Diese Contactveränderungen sind durchaus verschieden von „den Umwandlungen in den sogenannten metamorphischen „Schiefern.“

5. „Wenn wir Granit oder Gneiss als Ausgang für die „metamorphischen Gesteine ansehen, so bilden die Glimmer- „schiefer, die Frucht- und andere Schiefer der gleichen Art „nur die Zwischenglieder zwischen diesen beiden und dem „Endresultat der Umwandlung, den echten Thonschiefern.“

6. „Die krystallinen Schiefer sind daher nicht aus „Thonschiefern, sondern die Thonschiefer aus krystallinen „Schiefern entstanden.“

„den, sind nichts anderes als sich folgende Stadien eines und desselben Umwandlungsprocesses.“

14. „Daher ist die auffallende Uebereinstimmung in der chemischen Zusammensetzung auch zu erklären, die manche Thonschiefer und Chistolithschiefer und andere hierher gehörige Gesteine zeigen, und wie sie die CARIUS'schen Untersuchungen ergeben; die sich unmittelbar nahestehenden Zwischenglieder müssen nahe gleiche Zusammensetzung haben. Die End- und Anfangsglieder einer Umwandlungsreihe können ausserordentlich verschiedene, aber auch sehr wenig geänderte Zusammensetzung erhalten.“

Der Kern dieser von dem Autor der Geognosie zur Prüfung vorgestellten Behauptungen liegt in der abweichenden Auffassung der Contacterscheinungen. Herr v. LASAULX hat Neubildung von glimmerähnlichen Mineralien in Eruptivgesteinen beobachtet, er will da, wo letztere im Glimmerschiefer aufsetzen oder „in einem Mantel von Glimmerschiefer eingeschlossen sind“, eine Zunahme der Glimmerneubildung im Eruptivgestein gegen die Contactgrenze mit dem Glimmerschiefer beobachtet haben und schliesst daraus auf die Umwandlung von feldspäthigen oder cordierithaltigen Eruptivgesteinen *in situ* zu glimmerreichen Gneissen und zu Glimmerschiefern. Herr v. LASAULX hat ferner aus Gebieten, wo Granite im Glimmerschiefer aufsetzen und ein Contactring um die Granite läuft, innerhalb dessen die Glimmerschiefer concretionäre Bildungen (Krystalle, Flecken, u. s. w.) zeigen, die sie ausserhalb der Granitnähe nicht aufweisen, solche concretionäre Glimmerschiefer, wozu er irrigerweise auch die Spilosite stellt, geschliffen und unter dem Mikroskop beobachtet, dass die Grundmasse und die Concretionen das gleiche, zum Theil klastische, zum Theil zersetzte oder erdige Material, und darunter Bruchstücke von Quarz, Feldspath und Glimmer enthalten, dass krystallinischer Glimmer überdies in der Grundmasse vorhanden ist, der zum Theil eine radiale, zonenartige Stellung um die Concretionen einnimmt und von Aussen in dieselben oder in die concretionären Krystalle eindringt; er schliesst daraus, dass die „vielleicht nur durch mechanische Gruppierung“ entstandenen Concretionen und die concretionären Krystalle nicht nach der auf Kosten des bereits zersetzten klastischen Materials erfolgten Glimmerbildung gebildet sein können, dass die Concretionsbildung darum nur ein zufälliges Moment sei bei einer metamorphischen

Umbildung, die sich von jener Umbildung der Eruptivgesteine *in situ* nur dadurch unterscheidet, dass das gleiche Material der Eruptivgesteine ursprünglich als Trümmerhaufwerk vorhanden war. Der weitere Vergleich solcher mikroskopischen Bilder mit denen der Paragonit-, Ottrelit- und Sericitschiefer, die unabhängig vom Contact der Eruptivgesteine auftreten, hat dem Autor gewisse Analogien nach dem mineralischen Bestand, besonders an Glimmer-Mineralien und klastischem Material, sowie nach der Vertheilung dieser Bestandtheile ergeben, woraus ein Schluss auf gleiche Entstehungsbedingungen gezogen wird. Die Contactmetamorphose, insoweit krystallinische Schiefer durch sie entstanden sein sollen, geht sonach für Herrn v. LASAULX ganz in der allgemeinen Metamorphose auf; der Umstand jedoch, dass in den die Granite u. s. w. umhüllenden „Schiefermänteln“, oder in den Contactreihen an einem Eruptivgestein überhaupt, der Thonschiefer als äusserste Hülle oder am meisten entfernt von dem Eruptivgestein auftritt, führt ihn zu der Annahme, dass der Thonschiefer das am meisten *in situ* umgewandelte Eruptivgestein, oder das am meisten aus dessen Trümmerhaufwerk umgewandelte Sedimentgestein sei, dass dies auch für den Thonschiefer gegenüber dem Glimmerschiefer und Gneiss, da wo sie in den krystallinischen Schiefergebieten ohne Eruptivgestein auftreten, der Fall sei, kurz dass die Entwicklungsreihe der Metamorphose nicht vom Thonschiefer zu krystallinischeren Schiefen,

Ihr gegenüber haben wir zu bemerken:

1) Bezüglich der Sicherheit der mikroskopischen Ermittlungen, welche die neue Grundlage der sich zugestandenermaßen vielfach an ältere Theorien anlehnenden Anschauungen über die Gesteinsmetamorphose bilden, dass mit des Herrn eigenen Worten (a. a. O. S. 844) „die Schwierigkeit in den meisten Fällen nicht gering ist, in stark umgewandelten Mineralien“ (also doch wohl auch Gesteinen) „echte primäre Bruchstücke und die rudimentären Reste krystalliner *in situ* umgewandelter Gesteine zu unterscheiden, besonders wo es sich um sehr feinkörnige Mineralgemenge handelt, oder, wie wir sagen würden, dass die Unterscheidung krystallinisch ausgeschiedener und fragmentarisch eingeschlossener Mineralgemengtheile, da wo es sich nicht um scharf begrenzte Krystallformen, sondern um Körner mit abgerundetem durch Zersetzung verwischtem Umriss handelt, eine sehr schwierige ist;

dass eingewachsene oder auf Structurflächen ausgeschiedene Mineralien ebenso oft ursprüngliche als Neubildungen sein können;

dass die Deutung auf bestimmte Mineralien unter dem Mikroskop ohne mikro-chemische Prüfung durch Aetzen der Mineralien u. s. w. oft eine sehr gewagte ist und noch sehr einer genaueren Charakteristik mit entsprechender Terminologie bedarf;

dass die Deutung um so unsicherer wird, wenn man, wie Herr v. LASALLE in dem in Rede stehenden Aufsätze, Mineralien von ganz verschiedener chemisch-mineralischer Beschaffenheit und ganz abweichenden geologischen Beziehungen, in einen Versuch der Unterscheidung, vielfach zusammenwirft. (Die durch Zersetzung der Feldspäthe, wie KNOR kennen gelernt hat, entstehenden kaliglimmerähnlichen Pinitoide, hat wie KNOR noch jüngst wieder hervorgehoben hat\*), mit Talk ebensowenig etwas gemein, als die äusserlich talkähnlichen Glimmer, Sericit, Paragonit u. s. w. Ich habe diese talkähnlichen und Glimmer-Mineralien von dem Talk durch Löthrohrprobe mit Kobaltsolution unterscheiden gelehrt auf deren fortwährende Verwechselung mehrfach aufmerksam gemacht. Während ich zu meiner Genugthuung constatiren darf, dass mein Bestreben, wie die neueren Untersuchungen der Herren VON RATH, GUÉMBEL, HERMANN CREDNER,

---

\*) Studien über Stoffwandlungen im Mineralreiche 1873, S. 83.



RICHTER<sup>\*)</sup> u. a. gezeigt haben, nicht erfolglos geblieben ist, muss ich zu meinem aufrichtigen Bedauern hervorheben, dass Herr v. LASAULX in seinen mikroskopischen Beschreibungen Pinitoid, Glimmer und Talk als völlig gleichwerthig behandelt, derart, dass er in einer Diagnose beispielsweise von „einem talkartigen Mineral“ spricht und im darauf folgenden Satz von „diesen glimmerartigen Partien“ weiterredet.)<sup>\*)</sup>

Ferner gebe ich zu bedenken, dass diese mikroskopische Grundlage annoch viel zu schmal scheint, um einen solchen theoretischen Neubau aufzuführen, insoweit Herr v. LASAULX nirgend woher eine vollständige Contactreihe von dem vom Eruptivgestein fernliegenden Thonschiefer bis zu dem an der Contactfläche selbst anstehenden Gestein mikroskopisch untersucht, überhaupt mit nur einer Ausnahme (Pranal) von ein und derselben Oertlichkeit kaum mehr als ein Handstück verschliffen, und uns im Ganzen nur 14 im Detail geschilderte mikroskopische Bilder vorgeführt hat. Es ist ferner von keinem der beschriebenen, klastisches Material haltigen Dünnschliffe durch das Mikroskop nachgewiesen, von welchem be-

\*) Programm der Realschule etc. zu Saalfeld. 1871. Doch mag ich meinem verehrten Freunde bemerken, dass ich beim Glühen mit Kobaltsolution stets eine deutlich blaue Färbung in den angeglühten oder emailartig geschmolzenen Splintern des schuppigen, fett- bis seidenglänzenden grünlichgelben Gemengtheils der von mir nach seiner Anleitung an Ort und Stelle zahlreich gesammelten Porphyroide des Thüringer Waldes erhalten habe, so dass ich seiner auf S. 6 mitgetheilten

mmten Muttergestein das klastische Material herrührt. Ist nicht einmal der Beweis erbracht, dass die Thonschiefer, nach Herrn v. LASAULX am meisten umgewandelt, dem entsprechend relativ am wenigsten ursprüngliches, klastisches und krystallinisches Material enthalten.

2) Wenn sich an die Beobachtungen unter dem Mikroskop, unbeschadet ihres unverkennbaren Werthes, nach Maasse ihrer theoretischen Verwerthung nur Bedenken knüpfen, ist vom praktisch geologischen Standpunkt die Unhaltbarkeit der auf die Contactmetamorphose bezüglichen Thesen leicht nachweisbar.

Ich beginne mit den *in situ* umgewandelten Erstarrungsgesteinen und deren Umwandlung zu krystallinischen Schiefern. Die Thatsache, dass durch metamorphische Processe massige Gesteine, die häufig bereits eine ursprüngliche plane Parallelstructur besitzen, in schiefrige, darum aber noch nicht in geschichtete umgewandelt werden, ist unbestreitbar. So gehen körnigen Diabase dadurch häufig in flaserige über, dass ein blätterig brechende augitische Mineral ganz oder theilweise in ein schuppiges Aggregat eines chloritischen Minerals umgewandelt wird, wobei das Gestein eine Art schiefrige Structur annehmen kann, wie dies im Südost-Harz nicht selten der Fall ist. Die Umwandlung der Feldspäthe in Pinitoid oder einen pinitoidischen Glimmer, wie sie thatsächlich in den Protoginiten\*) und Quarzporphyren statthat, und wie sie sich auch in Porphyrgrundmassen zu erkennen giebt\*\*), kann analoge Erscheinungen herbeiführen. Ob ein Theil der sogenannten flaserigen Porphyre hierher und nicht zu den von mir vom massigen Porphyr als Schichtgesteine getrennten Porphyroiden gehört, muss einer eingehenden Untersuchung vorbehalten bleiben. Das Sauerland und der südliche Thüringerwald, woher seit langer Zeit flaserige Porphyre neben nicht flaserigen beschrieben worden sind, werden am ehesten geologischen Aufschluss gewähren, und reichlich Material zu mikroskopischen Untersuchungen liefern. Die mikroskopische Structur der

\*) Schon DELESSÉ giebt an, dass der sogenannte „Talk“ des Protoginites besonders in den triklinischen Feldspäthen des Gesteins gefunden wird.

\*\*) Vergl. KNOP's Arbeiten und die höchst wichtigen Beschreibungen der Gesteine von Raibl und Torockó in TSCHERNMAK's „Porphyrgesteinen Österreichs“.

Grundmasse, die z. B. bei dem Porphyroid von Treseburg im Harz eine ganz andere ist, als bei echten Porphyren, wird nebst anderem Detail den Ausschlag geben für den mikroskopischen Theil der zu lösenden Aufgabe.") Es ist denkbar, dass durch einen solchen Umbildungsprocess ein Porphyr in einen Pinitoidschiefer umgewandelt wird, TSCHERNAK's Beschreibung der interessanten Porphyrtuffe („Primärtuffe“) aus der Thordaer Klause (a. a. O. S. 193) legen die Möglichkeit nahe, zeigen aber auch, dass eine solche gänzliche Umwandlung der Grundmasse des Quarzporphyrs zunächst keineswegs glimmer-schieferähnliche Gesteine entstehen lässt. Es ist eben vom Pinitoid, Onkosin u. s. w. bis zum Sericit oder talkähnlichen Glimmer noch ein Schritt weiter, wenn auch der Zusammenhang der Pinitoide, grünen Steinmarke und mancher feinschuppigen, talkähnlichen Glimmer unverkennbar scheint. Es wird eingehender geologisch-petrographischer Studien in den Protogin-Regionen der Schweiz bedürfen, ob in der That die Talkglimmerfaser der Protogine auf eine Umwandlung der Feldspäthe zurückgeführt werden kann, oder ob nicht vielmehr ein ursprünglicher talkähnlicher Glimmer und secundär gebildete Pinitoide nebeneinander in diesen Gesteinen vorkommen.

Insoweit die mikroskopischen Untersuchungen des Herrn v. LASAULX an sogenannten Protoginen der Auvergne Anregung zur Klarlegung dieser sehr wichtigen Frage gegeben haben, die aber sicherlich nicht bald gelöst wer-

wo aus die Theorie des Herrn v. LASAULX ihren Ursprung kommen hat. Hier bei dem Porphyrgang von Pranal ge-  
 zucht er zuerst \*) die Worte „*in situ* gebildetes Zersetzungs-  
 luct“ und es ist ihm „hier unzweifelhaft, dass die Zer-  
 ung eines Porphyrs durch pinitführenden Protogin hindurch  
 glimmerreiches, talkiges Thongestein hervorgebracht hat,  
 nur die noch vollkommenere Schieferung fehlt, um ein  
 er Thonglimmerschiefer zu sein“, eine Schieferung, die  
 m Gestein durch blosse mechanische Wirkungen noch hätte  
 eben werden können“. Die Grundlinien zu dieser Theorie  
 LECOQ schon 1830 vorgezeichnet, wenn er die Salbänder  
 „*protogyne pinitifère*“ als „*phyllade porphyroide*“ be-  
 reibt und sagt: „*cette roche a beaucoup de rapports avec*  
*précédente, dont elle paraît n'être qu'une altération*“ \*\*); hier  
 derselben Stelle ist aber auch schon eine andere Theorie  
 reimt, hier an den Salbändern desselben Ganges bei Pra-  
 bat einst FOURNET\*\*\*), als Director der Gruben von Pont-  
 aud, den Gedanken seines Endomorphismus entwickelt, und  
 r v. LASAULX, der seinem bereits aus dem Leben geschie-  
 en Vorgänger, obwohl ihm aus LECOQ's mehrfach von ihm  
 tem Werk†) FOURNET's Ansicht bekannt sein musste, nicht  
 Wort der Erinnerung widmet, wird vor Widerlegung dieses  
 ankens nicht einen neuen an seine Stelle setzen dürfen.  
 steht mir durch die Sammlung der Königlichen Bergakade-  
 die LECOQ'sche Original-Suite zu Gebot, welche die Ge-  
 nsbeschreibungen in den 1830 von ihm und BOUILLET ver-  
 ntlichten Vues et coupes erläutert und, wie aus einer Note  
 Seite 78 sich ergibt, zu einer Zeit geschlagen ist, als  
 RNET noch in Pontgibaud war, so dass ich dadurch in den  
 nd gesetzt bin, ein Wort zur Sache zu sprechen.

Es handelt sich also um einen Gang von pinitführendem

---

\*) a. a. O. im Jahrb. S. 827 u. 828.

\*\*\*) Vues et coupes des principales formations géologiques du départe-  
 t du Puy-de-Dôme p. 79.

\*\*\*\*) Études sur les dépôts métallifères in BURAT's Ausgabe von D'AR-  
 SON DE VOISINS Traité de Géognosie 1835. p. 469 u. 470; vergl. auch  
 MAXET, De l'extension des terrains houillers p. 112 und Géologie Lyon-  
 e 1861. p. 340.

†) Les Époques géologiques de l'Auvergne t. I. p. 245—247.

Syenitgranitporphyr im Glimmerschiefer mit bis und da mehr oder weniger vorgeschrittener Verwitterung und zum Theil pinitoidischer Zersetzung in der Grundmasse und in den Feldspäthen. Der Gang hat gegen den Glimmerschiefer bis Salbänder von abweichender petrographischer Beschaffenheit. Herr v. LABAULX erklärt diese Salbänder dahin, sie seien „nur das Resultat seiner vollständigen Zersetzung“. FOUASSE dagegen nimmt eine chemische Contactwirkung des Nebengesteins an, wonach das Eruptivgestein durch Einschmelzung des die Spaltenwände bildenden Materials gegen die Contactfläche eine Umänderung in seiner chemisch-mineralischen Constitution erlitten hat, endomorph geworden ist. Es kommt zur Beurtheilung der interessanten Verhältnisse vor Allem auf eine möglichst klare Feststellung des Unterschiedes von Gangmitte und Salband, sowie auf eine präzise Darstellung des räumlichen Verhaltens der abweichenden Gesteinsmodification innerhalb derselben Spalte an.

Herr v. LABAULX giebt als porphyrische Einsprenglinge aus der Mitte des Ganges nur weissen oder gelblichen, seltener pfirsichblüthrothen, unter dem Mikroskop durchaus undurchsichtigen und trüben Orthoklas in einfachen und Zwillingekrystallen, zahlreiche rundliche Körner und Dihexaëder von Quarz, zahlreiche sehr kleine Hornblendenadeln, „das talkige Mineral in gelben Schüppchen“ (Pinitoid) und viel Pinit an. Die Grundmasse ist unter dem Mikroskop



klastischen Gemenges erhält. Das Gestein erscheint unvollkommen schiefrig, die Schieferung steht senkrecht auf den Stössen des Ganges.“ Die so zusammengesetzten „Salbänder schneiden scharf gegen den die Mitte bildenden Protogin ab.“ Die Unterschiede zwischen der Gangesmitte und den Salbändern nach Herrn v. LASAULX lassen sich dahin zusammenfassen, dass 1) die in ersterer enthaltenen Gemengtheile, von welchen nur der Pinit vermisst wird, sowie die Grundmasse in den letzteren etwas stärker zersetzt sind, 2) zahlreiche in der Gangesmitte fehlende Glimmerblättchen, und 3) undeutliche schiefrige Structur, senkrecht zu den Stössen des Ganges, in den Salbändern allein vorhanden sind. Dass ein Gang gegen die Gesteinsgrenze hin eine mehr vorgeschrittene Zersetzung zeigt, kann nicht befremden, dass in dem Gang eines durch Erstarrung aus heissem Guss gebildeten Eruptivgesteins senkrecht zu den Abkühlungsflächen des Nebengesteins in der Nähe der Gesteinsgrenze eine Art Ablösung sich zeigt, die in der Mitte des Ganges nicht deutlich oder gar nicht wahrgenommen wird, hat ebensowenig etwas Auffälliges. Recht auffällig ist dagegen der Glimmerreichthum der Salbänder im Gegensatz zu der Gangesmitte, so dass auf Natur und Vertheilung dieses Gemengtheils Alles ankommt. Die von mir in gesperrtem Druck hervorgehobenen Worte „der Glimmer fehlt noch in dem Protogin“ enthalten den Kern der Frage und das Wörtchen „noch“ ganz besonders. FOURNET, viele Jahre lang in Pontgibaud wohnhaft, LECOQ, der sein ganzes Leben der Kenntniss seiner heimischen Berge gewidmet hat, behaupten nun aber einstimmig, dass der Glimmer in der Mitte des Ganges keineswegs fehlt, und es ist schwer zu begreifen, wie Herr v. LASAULX, der LECOQ citirt, das übersehen konnte. FOURNET sagt von dem Gestein in der Gangmitte schon 1835\*): „Il est formé d'une pâte généralement peu colorée ou rougeâtre, ou brune, qui renferme des cristaux de feldspath, quelquefois très volumineux et un peu vitreux, du quartz prismé ou en globules plus ou moins clair-semé, du mica en petites lamelles noires ou bronzées, et comme fondu avec la pâte; enfin comme minéraux accidentels, on y trouve des pinites, des tourmalines,

---

\*) Études etc. p. 469 u. 470.

des épidotes vertes, de l'amphibole etc.“ Er stellt also den Glimmer zu den wesentlichen, Pinit und Hornblende zu den zufälligen Gemengtheilen des Gesteins; auch an einer anderen, in Lecoq's Geologischen Epochen der Anvergne\*) angeführten Stelle führt er den Glimmer unter den Gemengtheilen des Gesteins der Gangésmite auf, „quelques lamelles de mica“, während er Hornblende gar nicht erwähnt. Lecoq, der in seinem neueren Werk die älteren petrographischen Beschreibungen vom Jahre 1830 wortgetreu abdruckt, sagt in der Beschreibung von No. LXXX. „Protogyne pinitifère“ nach Erwähnung von Feldspath, Quarz und Pinit und Beschreibung der von ihm bereits damals 1830! unter dem Mikroskop untersuchten Grundmasse als: „grenue, avec une grande quantité de petites esquilles“, betreffs des Glimmers on y trouve aussi, comme partie accessoire, „du mica noir en petits cristaux hexagonaux.“ Ich kann diese Beschreibung der französischen Autoren nur bestätigen, insoweit ich in zwei ganz übereinstimmenden Originalstücken, das eine aus der Lecoq'schen Suite mit No. 80, das andere mit der anklebenden Etiquette „Filons. Porphyre pinitifère. Pont Gibaut“, zahlreiche bis zu 2 Mm., meist aber viel weniger messende, theilweise deutlich sechseckige, isometrische oder parallel zwei sich gegenüberliegenden Kanten in die Länge gezogene, frisch tombakbraune, stark glänzende, meist aber schon angegriffene, schwärzliche, und dann nur mehr schwach glänzende

kleinen Individuen sehr deutlich gestreifter Plagioklas bemerkbar, zuweilen in regelmässiger Verwachsung mit paralleler *M*-Fläche dem Orthoklas eingewachsen. Die Grundmasse ist so wenig gelockert, dass kaum eines der zahlreichen grossen, stark fettglänzenden Quarzkrystallkörner die Dihexaëderflächen oder die kugligrunde Oberfläche zeigt, weitaus die allermeisten sind quer durchgeschlagen. Hornblende kann ich trotz dieses verhältnissmässig frischen Zustandes nirgends mit Sicherheit in dem Gestein nachweisen, nirgends ist der charakteristische Spaltwinkel zu finden, sehr spärliche schwarze, gestreifte, zusammengebündelte Säulchen scheinen Turmalin zu sein, was durch die hohe Härte, vermöge deren Stahlpartikelchen auf dem mit dem Messer gestrichenen Mineral haften, bestätigt wird. Pinit ist nur in zwei bis drei Krystallen zu sehen. Der Glimmer macht in keiner Weise den Eindruck, als ob er eine secundäre Bildung wäre; mit der spärlichen, gelblichen, pinitoidischen Zersetzungsmasse hat er gar Nichts zu schaffen, er ist zudem nicht nur in die Grundmasse, sondern auch mitten in die fettglänzenden Quarze und die frischen, glasigen Orthoklas-Krystalle eingewachsen. Er ist zuverlässig bei der Erstarrung des Gesteins auskrystallisirt und von diesen Mineralien in ihren Krystallbau eingeschlossen worden; so zuverlässig wie die nach C. W. C. FUCHS in den meisten Vesuvlaven\*) vorhandenen und in den Laven der Auvergne von Herrn v. LASAULX gefundenen Glimmerblättchen. Nach Herrn KNOP, der dem Glimmer nun einmal durchaus nicht gestatten will, dass er aus einem Schmelzfluss heraus krystallisiren könne, sollen zwar auch die Biotite der Laven metasomatische Bildungen sein, gebildet bei Druck, höherer Temperatur und Gegenwart von Wasser in unbekannten Tiefen, mit emporgerissen bei der Eruption und umhüllt von der Lava.\*\*\*) Wie aber dann, wenn die in der Tiefe präformirt sein sollenden Glimmerblätter zahlreiche Leucite, wie in den basaltischen Laven nach ZIRKEL, oder wie das  $2\frac{1}{4}$  Mm. grosse, regelmässig sechseitige Glimmerblättchen, das C. W. C. FUCHS aus der Vesuvlava vom Jahre 1866 be-

---

\*) LEONH. GEIN. Jahrb. 1869, S. 179.

\*\*) Studien u. Stoffwandlungen im Mineralreiche S. 91.



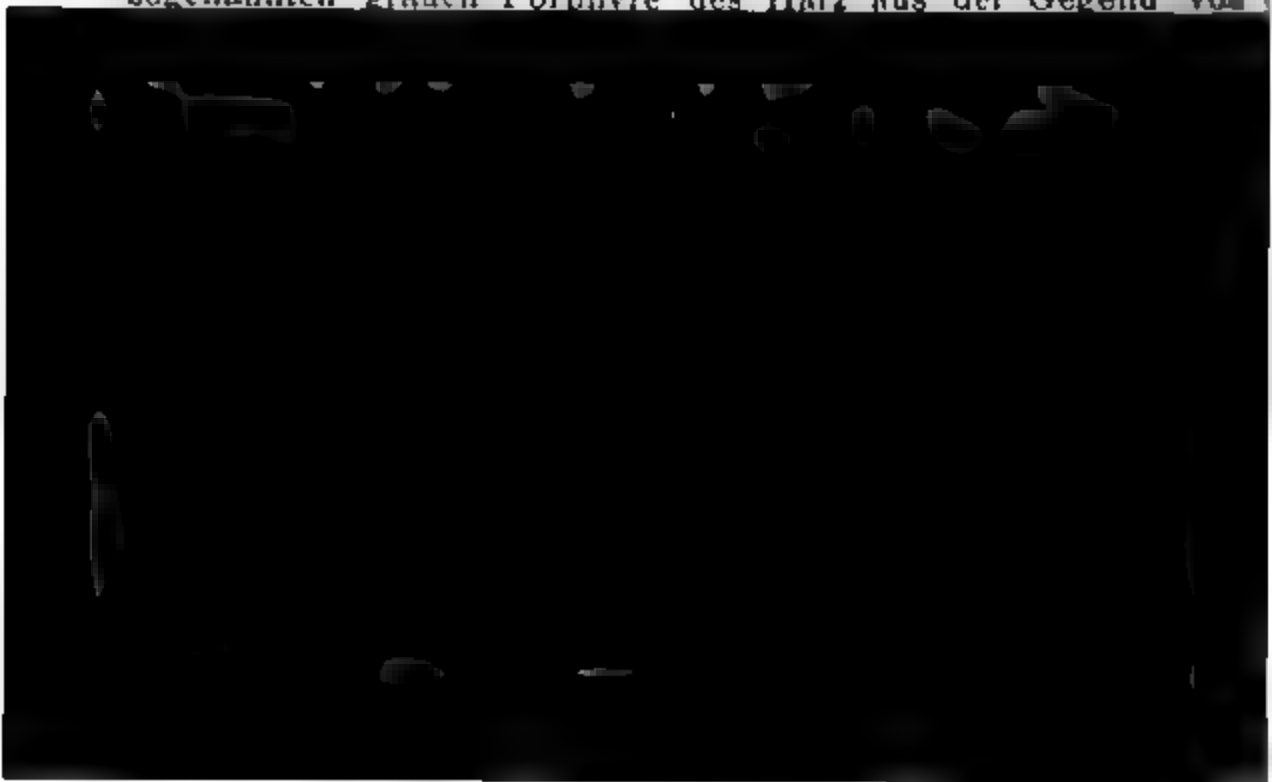
schreibt und abbildet\*), den Augit selbst, der sich nach Herrn Knor „bis jetzt noch nie pseudomorph nach anderen Mineralkörpern gezeigt“ hat und ihm darum „ein primitives Gebilde im eigentlichen Sinne“ ist\*\*), als Einschluss enthalten? Da müssen sie doch wohl erst recht primitiv sein! nicht zu gedenken der mit dem Eisenglanz zusammen nicht selten als Sublimationsproduct in den Höhlungen der Laven gefundene Glimmerblättchen. Herr v. LASAULX hat zwar in seinen Thesen die schon von DELROSSÉ ausgesprochene Ansicht Knor's über die Umwandlung trachytischer Eruptivgesteine zu Granit als möglich in Betracht gezogen\*\*\*), immerhin wird er nach Obigem auch bei dieser Auffassung, die ich nicht theilen kann, den Glimmer in dem Ganggestein von Pranal nur als gleichzeitig mit Quarz und Feldspath zusammenkrystallisirt und nicht als später hineingebildetes Zersetzungsproduct deuten können. Es ist unmöglich, in den von mir untersuchten Gesteinen der Gangmitte den Glimmer zu übersehen oder mit Hornblende zu verwechseln. Das Ganggestein von Pranal scheint sonach eine vielfach wechselnde Gesteinsbeschaffenheit zu besitzen, und ist es unter diesen Umständen viel weniger auffallend, wenn es in den Salbändern glimmerreicher entwickelt ist, besonders wenn man FOURNET's Beobachtungen hinzufügt, wonach die Salbänder keineswegs stets so scharf von der Mitte des Ganges geschieden sind, als es nach Herrn v. LASAULX dem Anschein gewinnt. FOURNET sagt ausdrücklich: „il est encore quelquefois accompagné de salbandes d'une matière minérale et la

Prüfung des unter No. LXXXI. in LECOQ's Vues et coupes als „phyllade porphyroide“ beschriebenen\*) Originalhandstücks FOURNET's Ansicht nur beitreten, dass hier lediglich dasselbe Erup-tivgestein, überladen mit denselben Glimmertäfelchen vorliegt, welche auch in der Mitte des Ganges vorhanden sind. Auch hier bin ich durch besonders frisches, sehr lehrreiches Material begünstigt. Auf den ersten oberflächlichen Anblick machte mich das Gestein stutzig, es erinnerte mich an gewisse Porphyroide von Waffenrode im Thüringerwalde, die ich meinem verehrten Freunde, Herrn RICHTER\*\*) in Saalfeld verdanke. Bei aufmerksamer Betrachtung hört die Täuschung jedoch sofort auf, man überzeugt sich, dass der graublaue, an Thonglimmerschiefer erinnernde Farbenton nur durch zahllose kleine, aber sehr bestimmt begrenzte Glimmerblättchen hervorgerufen wird, die man wieder zum grossen Theil nicht von der Fläche der Tafel, sondern von den Kanten aus erblickt. Nirgends ist eine deutliche Glimmerschiefer- oder Thonschieferfaser erkennbar. Hingegen zeigen die frischeren der zahlreichen grösseren, 2 Mm. erreichenden Glimmerblättchen durchaus dieselbe tombakbraune bis schwarzbraune, erst durch Verwitterung ausbleichende Farbe und Beschaffenheit, wie die in dem glimmerärmeren Gesteine der Mitte des Ganges. Von einem auch nur annähernden Parallelismus der Glimmerblättchen oder einer Tendenz zur schiefrigen Structur kann ich in meinem Handstück nichts wahrnehmen, woraus ich jedoch keineswegs auf ein absolutes Fehlen dieser Eigenschaften an allen Stellen des Ganges schliesse. Die Quarze lösen sich hier meist kuglig aus der Minette-artigen Grundmasse heraus, die angehaucht Thongeruch giebt und zersetzter ist als die Grundmasse der normalen Ganggesteine. Auch in den Feldspäthen bekundet sich die vorgeschrittene Verwitterung durch die meist lebhaft fleischrothe Farbe. Keineswegs sind dieselben aber wie in dem von Herrn v. LASAULX untersuchten Material erdig zersetzt, sie haben vielmehr fast alle noch spiegelnde Spaltflächen und nicht wenige, wie es scheint eine grössere Anzahl als im Gestein der Mitte des Ganges, zeigen die triklinische Zwillingsstreifung. Die grossen breiten Karlsbader Zwillinge des Orthoklas im Normalgestein sind hier auf ganz spärliche schmale,

\*) Vues et coupes p. 79.

\*\*) Programm der Realschule etc. zu Saalfeld. 1871. S. 6–7.

nur 1 Cm. lange Krystalle beschränkt, sie sind im Innern noch glasig frisch, von weisser Farbe, und ausser kleinen Flecken nur mit einem schmalen rothen verwitterten Rande gesäumt. In einem dieser glasig frischen Krystalle sowie in einem durchgeschlagenen Quarzkrystallkorn sind zierliche kleine tombakbraune Glimmerblättchen eingewachsen, ganz wie in den entsprechenden Feldspäthen und Quarzen der Mittelzone des Ganges. Das entscheidet völlig meine Ansicht, wonach ich die Salbänder des Ganges von Pranal in keiner Weise als Beweis für die Entstehung von Thonglimmerschiefer durch einen *in situ* stattgehabten Zersetzungsprocess eines Eruptivgesteins gelten lassen kann, vielmehr für einen Uebergang von Quarzporphyr in Glimmerorthoklasporphyr oder Minette erklären muss, wie ich das Gestein bereits in die Sammlung der Königl. Bergakademie eingeordnet hatte, ehe ich den Aufsatz des Herrn v. LASAULX zu Gesicht bekam. Wenn man sich erinnert, wie oft sogenannte Glimmerneester im Granit, örtliche feinkörnige, sehr glimmerreiche Ausscheidungen, mit Glimmerschieferfragmenten verwechselt worden sind, so hat die Täuschung nichts befremdendes. Dass auch im Syenitgranitporphyr und Granitporphyr derartige allerfeinstkörnige Ausscheidungen von kleinster Dimension an bis zu beträchtlichen Massen vorkommen, zum Beweis dessen darf ich vielleicht an die graphitreichen feinkörnigen Ausscheidungen der sogenannten grauen Porphyre des Harz aus der Gegend von



ttet wohl einigen Zweifel an der eruptiven Natur des steins zu hegen. Die zahlreichen Verwechslungen von eiss und Granit, die Schwierigkeit, da, wo Granite in rissartig entwickelten krystallinischen Schiefen stecken, die ntige Grenze zwischen dem Eruptiv- und Schichtgestein zu len, sind leider nur allzubekannt. Hier würde das Mikro- p der Geognosie einen überaus dankenswerthen Dienst ten, wenn es entscheidende Kriterien aufstellte zwischen ttig-schiefrigem Granit und geschichtetem schiefrigem Gneiss. In solchen Verwechslungen lässt sich kein Beweis ableiten die Umbildung von Granit zu Glimmerschiefer.

Ich gehe nun über zu den Graniten im Glimmerschiefer- tel, der die äussere zersetzte Hülle des frischen Kernes . Eruptivgesteins sein soll! Ja wenn die Glimmerschiefer m Fallen und Streichen hätten, sondern sich wie con- trische Schalen um den Granitkern schlössen, dann se sich vielleicht von ihrer Zugehörigkeit zum Gra- reden. Da wo Granite als schmale langgezogene erartige Stöcke zwischen dem krystallinischen Schiefer cken, ist ihre Grenze mit der Schichtung des Nebengesteins - lange Erstreckung conform, obwohl genaue Beobachtung - Grenzen gar häufig in das Nebengestein hineindringende opphysen oder eine nur annähernde Uebereinstimmung zwischen m Verlauf des Eruptivgesteins und des Schichtgesteins erge- a wird. Solche räumlichen Verhältnisse können wiederum leicht i flaseriger Ausbildung des granitischen Gesteins zu der kri- chen Erörterung führen, ob ein eruptiver Granit oder ein ichtiger Gneiss vorliege, dass man aber die Glimmerschiefer bst dann für umgewandelten Granit halten könne, diese Schwierigkeit ist bisher noch nicht fühlbar geworden. Wenn ber der Umstand, dass gewisse zersetzte Eruptivgesteine

Dünnschliff unter dem Mikroskop den Dünnschliffen des immerschiefers zum Verwechseln ähnlich werden [wie Herr LASAULX ja thatsächlich (a. a. O. S. 827) von der Grund- asse des Protogin sagt, dass sie sich an einzelnen Stellen ar nicht von dem Ansehen der gleichen Grundmasse in igen Paragonitgneissen und Schiefen unterscheidet“], eine

---

tz dessen mantelförmiger Umlagerung keineswegs stets concordantes rhalten zeigt, vielmehr häufig an ihm abschneidet oder mit Vorsprüngen in eingreift. Vergl. auch N.'s jüngste Mittheil. in LEONH. GEM. Jahrb.

solche Schwierigkeit herbeiführt, so ist es klar, dass die erst unter dem Mikroskop zu Tage getretene Schwierigkeit nur durch möglichst genaue vergleichende geologische Beobachtung des räumlichen Verhaltens der Massen gehoben werden kann, nicht aber umgekehrt der Mikroskopiker berufen ist, eine Theorie aufzustellen, welche den Gesteinsverband ausser Acht lässt.\*).

Die Theorie des Herrn v. LASAULX widerlegt sich ganz einfach durch klare Darlegung der räumlichen Verhältnisse zwischen Eruptivgestein und Nebengestein, sobald man das Beobachtungsfeld nicht in das immerhin durch den Wechsel in der petrographischen Ausbildung der Gesteine schwieriger aufzufassende Gebiet der krystallinischen Schiefer, sondern in ein regelrechtes Thonschiefer-, Grauwacken- und Kalksteingebiet der paläozoischen Formationen verlegt, wie z. B. in die Umgebung von Christiania oder in den Harz. Es ist in diesen Schichtfolgen ganz einerlei für die von Herrn v. LASAULX versuchte Erklärung der Contactringe um die Granite, ob eine Umwandlung des Granites *in situ* oder eine Umwandlung eines geschichteten granitischen Trümmersmaterials angenommen wird, in beiden Fällen lassen die räumlichen Beziehungen der normalen und veränderten Schichtgesteine zu einander und zum Granit eine derartige Deutung nicht zu.

Ich habe im ersten Theile dieses Aufsatzes gezeigt, dass die Hornfelse um den Ramberggranit nicht wesentlich vom concretionären Fleckschiefer verschieden seien, dass sie sowohl nach ihrer

lere Stellung einnehmen zwischen den Fleck- und Knoten-  
 efern und glimmerschiefer- bis gneissähnlichen Contact-  
 steinen am Granit. Die Thesen des Herrn v. LASAULX,  
 che die Einreihung dieser beiden letzteren unter den Be-  
 f der Contactmetamorphose zurückweisen und eine Steige-  
 g der Umwandlung vom Granit zum Thonschiefer hin,  
 st aber vom Thonschiefer zum Granit hin aufstellen, be-  
 ren sich also auch auf die Hornfelse. Dass der versteine-  
 geführende Thonschiefer mit seinen Kalkstein-, Quarzit- und  
 .uwackeneinlagerungen nicht der in höchster Potenz *in situ*  
 gewandelte Granit sein könne, das braucht, weil offenbar  
 dem Autor nicht in Betracht gezogen, nicht erst widerlegt  
 werden; dass er aber auch nicht das letzte Zersetzungs-  
 duct granitischen Trümmaterials ist, geht daraus hervor,  
 s der Granit ihn durchbrochen hat, also jünger ist als die  
 ämentäre Bildung des Gesteins. Dass das Thonschiefer-  
 äment aus dem Material irgend eines anderen zerstörten  
 anites früherer geologischer Epochen bestanden habe und  
 ne jetzige Beschaffenheit als Thonschiefer durch Umbildung  
 des ursprünglichen granitischen Haufwerks angenommen  
 e, ist eine ganz unerwiesene Hypothese, mag aber einmal  
 gestanden werden. Dann bleibt aber im Sinne des Herrn  
 LASAULX gänzlich unverständlich und unerklärt das räum-  
 ne Verhalten zu den Fleckschiefern und Hornfelsen, wonach  
 es ursprüngliche granitische Trümmaterial rings um die  
 ge nach seiner Sedimentirung eruptiv gewordene Granit-  
 esse eine geringere Zersetzung erlitten hätte, und in Folge  
 von als Fleckschiefer, Hornfels, Glimmerschiefer u. s. w.  
 egebildet erschiene. Wie ersichtlich, es könnte kaum eine  
 astlichere, gesuchtere Deutung ersonnen werden, ganz ab-  
 sehen davon, dass thatsächlich weder der Hornfels, noch  
 - Fleckschiefer der Voraussetzung eines mehr oder we-  
 ger zersetzten klastischen Granitmaterials entspricht, dass  
 mehr auch die mikroskopischen Untersuchungen von an  
 e und Stelle mit geologischem Tact ausgewählten Proben  
 e Steigerung des krystallinischen Zustandes der Contact-  
 steine gegen den Granit hin beweisen, wie man die Steige-  
 ng der Glimmerbildung bereits mit der Lupe wahrnehmen kann.  
 ie einfach ist dagegen die unmittelbar auf der geognostischen  
 undlage, der gesetzmässigen Erfüllung bestimmter geo-

logischer Raumbildungen durch das Gesteinsmaterial, ganz neue wissenschaftliche Anschauung, es seien die Schichten im Harz da wo sie im Fortstreichen an die durch sie hindurch zur Eruption gelangten und mit Apophysen in sie eingetretenen Granite herantreten und zum Theil an ihnen abschmelzen unter der Einwirkung abnormer physikalisch-chemischer Bedingungen in Folge der Eruption zu einer von der normalen Beschaffenheit abweichenden, krystallinischeren Ausbildung gelangt!

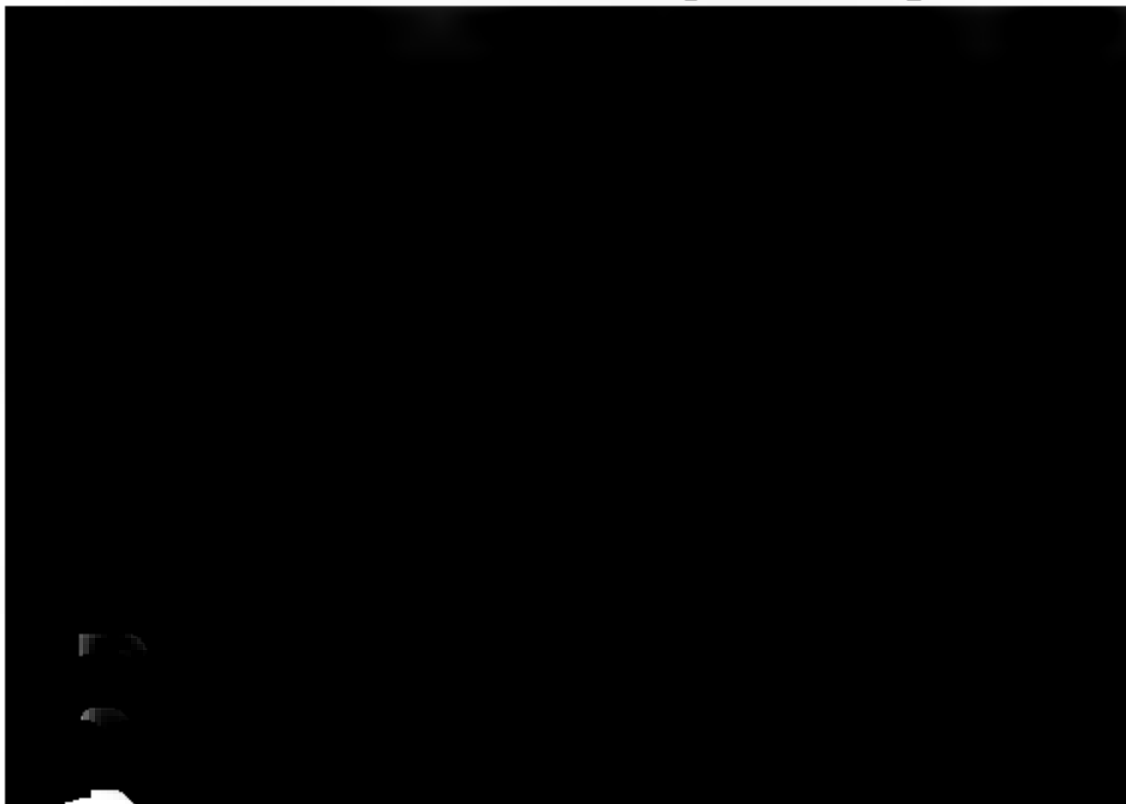
Der Bamberg ist ein äusserst lehrreiches Beispiel für Contactmetamorphose: ein wahres Modell einer einfach flachen Granitkuppel zeigt er nach W. und S.-W. einen mächtigeren, lang gedehnten Schwung seines Bogenprofils auf der rascher und steiler sich abwärts senkenden Ostseite. Das lässt schliessen, dass der Granitstock gegen S.-W.-S. schiebe; dem entspricht eine breitere, flachere Schichtenstellung der zur Seite geschobenen Sedimente auf dieser Seite. Gegensatz zu den steiler fallenden, schmaler ausstreichenden Schichten auf der Ostseite. Dem entspricht aber auch in der gezeichneten Weise die verschiedene Breite des Contactringes: der gegen Siptenfelde hin nach S.-W. am breitesten ist er in der directen weitesten Entfernung seiner Peripherie von der Granitgrenze 3350 Meter oder etwas weniger als  $\frac{1}{2}$  Meilen misst, während er auf der Ostseite sich bei Weitem schmaler zeigt und dort im geringsten Abstand vom Granit

Elemente jeder Art, thonige, kieselige, sandige, kalkige, und  
 Mergelgesteine dazwischen, nehmen mit dem Eintritt in den Con-  
 tactring allmählig eine deutlich krystallinische Beschaffenheit an,  
 was zwar in der Regel je näher dem Granit, umsomehr stei-  
 ger sich die Umbildung, was jedoch nicht ein Alterniren we-  
 der und mehr veränderter Schichten im Einzelnen und ein  
 Ansetzen nicht allzusehr veränderter Schichten an den  
 Granit ausschliesst. Wie kommt es denn, dass auch die  
 Basalt und die Kalke, die doch sicherlich nicht, weder als  
 Schiefer, noch als im Trümmerzustand umgebildete Granite ge-  
 bildet werden können, ebenfalls in der Umgebung des Granit's  
 Umbildungen zeigen? Freilich Herr v. LASAULX ist weit ent-  
 fernt, die Metamorphose des Kalksteins im Granitcontact ab-  
 zuweisen, im Gegentheil behauptet These No. 4 nachdrücklich:  
 "Contactmetamorphose ist nur in örtlichen, sich in ziemlich  
 engen Grenzen auf die Nähe der Ursache beschränkenden  
 Veränderungen nachweisbar: Basalt und Kalkstein, Basalt und  
 Schiefer, Granit und Kalkstein. Diese Contacterscheinungen  
 sind durchaus verschieden von den Umwandlungen in den so-  
 genannten metamorphischen Schiefen." Danach sollte es  
 sein, als seien die Kalksteine nur in unmittelbarer Be-  
 rührung mit dem Granit oder doch sehr wenig davon entfernt,  
 ebenfalls in weit geringerer Entfernung, als sich die Fleck-  
 schiefer ausdehnen, metamorphosirt. Dem ist nicht so:  
 Die Kalksteinlager des Wiederschiefer sind auf  
 der Westseite noch in einer Entfernung von 2000  
 und auf der Südseite in einer Entfernung von  
 30 Meter von der Granitgrenze gänzlich in Kalk-  
 stein verwandelt, und wenn diese Zahlen nicht die Zahl der grössten  
 Seite des Contactringes erreichen, so liegt das zunächst nur  
 daran, dass in S.-W., da wo der Hornfelsgürtel am breitesten  
 ist, die kalkfreie Zone der Tanner Grauwacke die äussere  
 Seite desselben durchzieht. Die Metamorphose des  
 Kalksteins hält im Harz um den Ramberg und  
 weit mir bekannt auch um den Brocken durchaus  
 Schritt mit der Metamorphose des Schiefers, ja  
 endlich von der Heinrichsburg zwischen dem alten Weg nach  
 Sternhaus und der Fahrstrasse nach Gernrode setzt noch  
 eine Kalksilicatmasse ausserhalb des Contact-



ringes des Rambergs, d. h. ausserhalb der äussersten deutlich als umgewandelt erkennbaren Flachschieferzone in Schiefer auf. Der kohlen saure Kalk also noch empfindlicher für die Granitnähe als das Thonsediment! Die Contactmetamorphose der Kalksteine kann aber nicht von der Contactmetamorphose der Schiefer getrennt werden, beides sind Erscheinungen ein und derselben Umwandlung der Bandhornfelse ZINCKEN's, Gesteine so einheitlich in ihrer Gesamtbildung, dass die älteren Forscher nicht Annahmen gemacht haben, sie für ein und dieselbe nur streifig von der gefärbte Jaspismasse zu erklären, diese metamorphischen kalkigen Schiefer und schieferigen Kalksteine sind augenscheinliche, greifbare Beweise für die Zusammengehörigkeit Schiefer- und Kalkumbildungsprocesses, welche auch sich ausspricht, dass für beide Gesteine eine Steigern der Umbildungsprocesses gegen den Granit hin bemerkt wird, deutlich krystallinische Vesuvian- oder Allochroit-Gesteine treten erst in der innersten glimmerschieferähnlichen Zone umgewandelten Schiefer an Stelle der dichten Kalksilika. Bocksberg bei Friedrichsbrunn auf der Westseite und westlich und südwestlich vom Bremerteich auf der Südostseite des Ramberg auf.

Die Contactringe um die Granite und Syenite des nördlichen Norwegen, in welchen die silurischen Kalk- und Flachschiefersedimente Umwandlungserscheinungen erlitten!



metamorphose von der Kalkcontactmetamorphose nicht  
 nt werden kann\*), dass auch dort der Kalkstein zugleich  
 im Schiefer nicht nur in der Granitnähe, sondern in Ent-  
 gen bis zu  $\frac{1}{3}$  geographische Meile\*\*) umgewandelt ist,  
 ndlich, und dies ist eine für die genetische Sicherstel-  
 ler Kalkmetamorphose nicht unwichtige Thatsache, der  
 nicht nur in dichtes Kalksilicat, sondern zumeist in kör-  
 Marmor verändert ist, der hie und da noch deutliche  
 inerungen (Catenipora\*\*\*) u. a.) führt, und in welchem  
 deren Stellen schichtige Lagen, Nester oder Gänge von  
 m Kalksilicat auftreten, die bereits mehrere Hundert  
 te von der Granitgrenze entfernt in Granat oder Allo-  
 übergehen.†)

Die aus dem Harz angeführten Beobachtungen und der  
 ichende Blick auf die seit v. BUCH's Reise so viel be-  
 enen analogen Erscheinungen in Norwegen dürften ge-  
 , um darzuthun, dass entgegen der Behauptung des  
 v. LASAULX die Fleckschiefer und Hornfelse wirklich  
 ontact mit dem Granit umgewandelte Sedimente sind.  
 formale Uebereinstimmung in der concretionären Ausbil-  
 der Contactgesteine, sowie die gleiche zonen- oder ring-  
 ge Verbreitung derselben um die Granitmassen beweisen  
 gleichen causalen Zusammenhang auch für diejenigen Ge-  
 wo eine geologische Detailforschung noch nicht in dem  
 ie, wie in den besprochenen Gegenden stattgefunden hat,  
 ss man die einzelnen Schichten der unveränderten Forma-  
 in den Contactzonen nachweisen kann. Dazu gehören  
 atlich auch die Fleck-, Knoten- und Garbenschieferregio-  
 n der Umgebung der Granite, Syenite und des Granulit  
 önigreich Sachsen, aus welchen Herr v. LASAULX Ge-  
 von Wechselburg und Weesenstein verschliffen hat. Schon  
 LAUMER (1811)††) und FRIEDRICH HOFFMANN (1829)†††)  
 diese Gesteine mit den Hornfelsen des Harz in Ver-

) a. a. O. S. 10.

a. a. O. S. 11 u. 16, Taf. II., Fig. 1.

a. a. O. S. 18.

) a. a. O. S. 19 u. 20.

) Geognostische Fragmente S. 4.

) POGGEND. Ann. XVI Bd. S. 536.

gleich gezogen. Letzterer, sowie NAUMANN\*) haben in überzeugender Weise dargethan, dass sie der Contactmetamorphose ihren Ursprung verdanken, und NAUMANN hat noch besonders hervorgehoben\*), dass „sich Lager von Kieselchiefer und Kalkstein in ihrem Bereiche ebenso wohl vorfinden, als im Gebiete des gemeinen Thonschiefers.“ Neuerdings hat Herr MIRRASCH durch sehr eingehende geognostische Untersuchungen\*\*) nachgewiesen, dass in dem nordöstlichsten Theile des erzgebirgischen Schiefergebietes eine ganz feste Gliederung der Schichten in vier Abtheilungen (vom Liegenden zum Hangenden: 1. Kalk und Kalkschiefer, 2. Thonschiefer und Kieselchiefer, 3. dickplattige, zum Theil feinkörnige Thonschiefer, 4. Quarzit und Grauwackenschiefer) herrscht, und dass man innerhalb der Contactzone am Granit die einzelnen Formationsglieder deutlich wiedererkennt. So gehören die Weesensteiner Knotenschiefer den hangenderen, quarzreichen oder grauwackenschieferähnlichen Thonschiefern an, die mit Quarziten und Quarzitschiefern wechsellagern und in dieselben übergehen. Die selbständigen Thonschieferschichten, gleichwie die kleinen Thonschieferfasern im zuckerkörnigen Quarzit\*\*\*) sind in Knotenschiefer umgewandelt. Im Lichte dieser genauen Angaben ist das Vorhandensein von viel klastischem Material neben krystallinischem Glimmer inner- und ausserhalb der Concretionen des von Herrn v. LASAULX untersuchten Weesensteiner Knotenschiefers recht begreiflich. Es bedarf, nachdem ein ganz concretes klastisches Grauwackenmaterial geognostisch

**sediment je näher am Granit, um so krystallinischer zur Ausbildung gelangt.**

Weniger einfach liegen die Verhältnisse dann, wenn inmitten eines Glimmerschiefergebietes Contactmetamorphosen um die Granite sich zeigen, hier kann es schwierig sein zu entscheiden, wie weit der krystallinische Charakter der in der Umgebung des Granits anstehenden Gesteine auf Rechnung einer bereits vor der Eruption stattgehabten ursprünglichen Bildung oder Umbildung des Mineralaggregates oder einer erst nachträglich in Folge der Eruption hervorgerufenen Metamorphose zu setzen ist. Meine eigenen Erfahrungen reichen auf diesem Gebiete nicht aus. Es fragt sich, ob thatsächlich irgendwo Fleck-, Frucht-, Knoten- und Chlitolithschiefer, wie sie an vielen Stellen als Contactmetamorphosen erkannt sind, mit Sicherheit als normale Glieder eines nicht im Bereich des Contactes befindlichen krystallinischen Schiefersystems ermittelt sind. GUMBEL, welcher die diagenetische Bildung der krystallinischen Schiefer gegenüber der metamorphischen nachdrücklich vertritt, schreibt höchstens die Fleckschieferbildung\*) um die Granite des Fichtelgebirges der Contactmetamorphose zu. NAUMANN\*\*) bezeichnet alle die aufgeführten Gesteine als „metamorphische, welche einer abnormen Veränderung ihres ursprünglichen Zustandes unterworfen waren.“ Ueberall da, wo die Eruptivgesteine jünger sind als die Glimmerschiefer, und wo die Knoten u. dergl. führenden Glimmerschiefer eine vom Granit räumlich abhängige Zone oder einen Contactring bilden, ist die abweichende Gesteinsausbildung zuverlässig der Contactmetamorphose zuzuschreiben und somit die in den Thesen 4, 5, 6, 7 des Herrn v. LASAULX aufgestellte Theorie unzulässig. Der in These 6 allgemeingiltig aufgestellte Satz, dass die „krystallinischen Schiefer nicht aus Thonschiefern, sondern die Thonschiefer aus krystallinischen Schiefern entstanden“ seien, ist in Anwendung auf die geologisch räumlich nachweisbaren Verhältnisse der Contactmetamorphose durchaus irrig, und kann daher auch nicht auf Grund dieser Verhältnisse für eine allgemeine Metamorphose geltend gemacht werden. Er enthält eine gewisse Summe Wahrheit, insoweit er

---

\*) Geogn. Beschreib. des ostbayer. Grenzgebirges S. 842.

\*\*) Lehrb. d. Geogn. 2. Aufl. Bd. I. S. 543.

in seinem ersten Theil für gewisse Kategorien krystallin oder halbkrySTALLINISCHER Schiefer, Sparagmitbildungen scandinavischen Nordens, gewisse Verrucano - Gneise steyrische, sowie Herrengrunder Grauwacken in den und in Ungarn, sericitische Grauwackenschiefer des rhein und harzer Schiefergebirges u. s. w., und in seinem 2. Theile sicherlich für viele Thonschiefer geltend gemacht werden darf. Allgemein ausgesprochen und in der von v. LASAULX verstandenen Wechselbeziehung der beiden ist er auch für das ausserhalb des Contactes mit den Eruptivgesteinen bestehende Verhältniss von Thonschiefer zu krystallinischem Schiefer unrichtig.

### Schlussbemerkungen.

Wir sind gewohnt, da, wo es sich um Gesteinsumwandlung handelt, kühnen Schlussfolgerungen zu begegnen. Umstand, dass die genetische Erklärung einer beobachteten Umwandlung — und welche Umwandlung einfacher thatsächlich nachweisbar, als die im Contacte mit Eruptivgesteinen! — den Beobachter häufig im Stich lässt, stets den Ergründungstrieb zur Hypothese gedrängt. So ist die Hypothese auf gesunder geologischer Grundlage ruht sie, selbst wenn irrig, nur ein heilsames Ferment der Wissenschaft sein. Gährung schafft Klärung. Nicht alle

nnen hat, kein glücklicher zu nennen ist, so folgt daraus  
 eswegs das Verfehlt des Unternehmens. Im Gegentheil  
 en wir von den mikroskopischen Untersuchungen denselben  
 kräftigen, läuternden Beistand für die Theorie der Meta-  
 phose erwarten, den sie der Petrographie mit so nachhal-  
 m Erfolg geleistet haben und fortwährend leisten, freilich  
 unter der Voraussetzung, dass der Mikroskopiker mit geo-  
 schem Tact eigenhändig oder durch kundige Hand an Ort  
 Stelle ausgewähltes Material in genügender Menge unter-  
 at, und dass er seine Resultate mit den bereits durch die  
 gnostische Beobachtung festgestellten Thatsachen wie mit  
 Resultaten der mineralisch-chemischen Forschung sorgfäl-  
 vergleicht, ehe er zur Ableitung von allgemeinen Sätzen  
 dem unter dem Mikroskop Gefundenen schreitet. Herr  
 LASAULX hat diesen, wie mir scheint, durch die Natur  
 gestellten geologischen Aufgabe vorgezeichneten Weg  
 it eingehalten, er spricht es selbst aus, dass er im vollen  
 russtsein der annoch seinen Resultaten mangelnden Be-  
 igung durch die geognostischen Verhältnisse, seine The-  
 aufgestellt habe\*), er erhofft von der Discussion dieser  
 en „Nutzen für die Wissenschaft“ und speciell für die,  
 er sehr richtig sagt, „noch nicht ganz geläuterte und reine  
 re von der Gesteinsmetamorphose.“ Das Urtheil, inwie-  
 it meine Erwiderung diesen Nutzen gebracht hat, muss ich  
 deren überlassen. Ich für meinen Theil werde mit Genug-  
 ung auf diese Abhandlung zurückblicken, wenn sie den  
 nen Nutzen erzielt, dass der aus dem geognostischen  
 sammenhang herausgerissene Dünnschliff des  
 olirten Handstücks fürderhin nicht mehr zur  
 undlage petrographischer oder gar petrogene-  
 ischer Untersuchungen und Lehrsätze gemacht  
 erde. Dann werde ich nicht abermals gezwungen sein, die  
 ologischen Grundlagen des Contactmetamorphismus, fest ge-  
 gt durch die ein halbes Jahrhundert umfassende Thätigkeit  
 serer hervorragendsten Geologen gegenüber Anschauungen  
 vertheidigen, die kaum über die engen Grenzen des in  
 nigen Tagen verschliffenen und untersuchten Gesteinsplitters

\*) Man vergleiche a. a. O. die Worte, mit welchen der Autor seine  
 esen einleitet.

hinauereichen. Die Untersuchung des geologischen Stoffes ist unzertrennlich von der Untersuchung, welche lehrt, in welcher Weise dieser Stoff zum Aufbau der Erde beiträgt. Wir sind gewohnt, die Gesteine mit NAUMANN zu definiren als „Mineral- oder Fossilaggregate, welche in bedeutenden Massen auftreten und daher einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung grösserer Theile der Erdfeste haben“ oder wie ich mich auszudrücken pflege, als „Stoffaggregate, welche in Erfüllung selbständiger geologischer Raumbildungen, d. h. in Erfüllung der Gebirgsglieder, ein gesetzmässiges Verhalten klar zu erkennen geben.“ Diese allgemein gültige Definition des Gesteinsbegriffes spricht es deutlich aus, dass das Mineralaggregat an sich das Gestein keineswegs ausmacht, dass der Stoff der Gesteine erst durch sein geologisches Vorkommen zum geologischen Stoff wird, darum dürfen Untersuchungen, welche die Natur der Gesteine betreffen, sich nie auf die Untersuchung des Mineralaggregats beschränken, müssen vielmehr stets sein räumliches Vorkommen miteinbegreifen. Wenn ich darum gern aus vollster Ueberzeugung Herrn VOGELBANG zustimme, dass die Aufgabe der Petrographie in der „Charakterisirung der Massen“\*) zu suchen sei, so begreife ich nicht, wie er in consequenter Anwendung dieses Grundsatzes dazu kommen kann, die oberste Eintheilung der Gesteine in krystallinische und klastische zu befürworten\*\*), ebensowenig kann ich die von Herrn CREDNER \*\*)

angereicht sind, lösen nicht sowohl die Aufgabe der Charakteristik der Massen, handeln nicht vom geologischen Stoff, wie er sich körperlich uns als Kalkschichte, Obsidianstrom, Granitstock nach Form und Inhalt darstellt, sie sind vielmehr wohlgeordnete Appendices zur Mineralogie, mehr oder weniger wichtige tabellarische Schlüssel zum Bestimmen des jeweiligen Mineralaggregates eines Handstücks, keineswegs aber natürliche Systeme der Gesteinslehre. Ich kann mir keine natürliche petrographische Gesteinsbeschreibung denken, in welcher nicht das Verhältniss des geologischen Stoffs zur geologischen Raumbildung als gesetzmässiger Ausdruck der Natur des zu beschreibenden geologischen Körpers obenangestellt wird und theile demnach ein in Massen-Gesteine und Schicht-Gesteine, je nachdem der Stoff multiplicativ den Raum wie eine Masse aus einem Guss erfüllt oder je nachdem derselbe additiv den Raum aufbaut, so dass Raumsonderung und Stoffsonderung parallel gehen. Darin liegt denn freilich das Zugeständniss eingeschlossen, dass die Petrographie eine Wissenschaft sei, die nur zum Theil an vielen wohlgeordneten Handstücken, völlig aber erst inmitten der Natur selbst gelernt und gelehrt werden könne. Ich habe gern die Gelegenheit ergriffen, um meinen an anderer Stelle weiter im Einzelnen auszuführenden Standpunkt in der durch Herrn VOGELSANG angeregten Frage zu markiren, zumal mir die neuerdings wiederum so stark und am allerstärksten von Herrn LASAULX betonte mineralogische Auffassung des Gesteinsgriffes nicht ohne inneren Zusammenhang zu stehen scheint mit der einseitig betriebenen mikroskopischen oder chemischen Analyse der Gesteine. Stets werde ich dem gegenüber die kognostische Grundlage der räumlichen Beziehungen hervorheben, am allermeisten aber dann, wenn es sich nicht allein um die Natur, sondern zugleich um die Entstehung des Gesteins handelt, wie bei Metamorphosen. In diesem Sinne darf man vielleicht hoffen, dass das über die Spilosite, Desmosite, Diabas und die Fleckschiefer, Hornfelse und Bandhornfelse, Granit des Harz in dieser Abhandlung niedergelegte Material ein Beitrag zur Theorie der Contactmetamorphose sein werde. Weitere Beiträge sollen folgen, und so wünsche ich,



dass die nach Herrn Rorn's Urtheil\*) „schwer zu deutenden Beobachtungen“ im Harz durch Anreicherung und Untersuchung des zu vergleichenden geognostischen Materials mit der Zeit besser deutungsfähig werden, als sie es vielleicht jetzt noch sind, so dass mein geehrter Lehrer, wenn er einmal seiner Kritik der Lehre vom Metamorphismus eine Kritik der ihr zu Grunde liegenden geognostischen Thatsachen folgen lassen wird, in dem Harz, den man nicht eben als „ein höheres Gebirge mit verwickeltem Bau“ bezeichnen kann, ein einigermaßen vorbereitetes Arbeitsfeld finden wird.

---

\*) Ueber die Lehre vom Metamorphismus. Abhandl. Akad. d. Wissenschaften. Berlin 1871 S. 229.

## B. Briefliche Mittheilung.

---

Herr LÜBBREN an Herrn ROTH.

Copiapó, den 12. October 1872.

Gegen Ende des Jahres 1871 herrschte in Chile grosse Aufregung über die im April 1870 entdeckten Silberminen von Caracoles in Bolivia. Caracoles liegt in 9500 — 10000 Fuss Meereshöhe. Die Berge bestehen aus Thon-, Mergel- und Kalkschichten, von Porphyr durchbrochen. Die Oberfläche ist meist mehrere Fuss dick mit Gyps, Sand und losem Conglomerat bedeckt, was die Auffindung der Gänge sehr erschwert. Die Schwierigkeiten nach Caracoles zu gelangen waren enorm. Ein sandiger, 45 Leguas langer Weg, kein Tropfen Wasser, weder in Caracoles noch unterwegs, kein Stück Brennholz, keine Spur von Vegetation, die grauenvollste Wüste, die ich je gesehen habe. Nicht einmal Raubvögel sieht man, obgleich Tausende von todten Maulthieren am Wege lagen. Das Klima ist abscheulich, wenn auch vielleicht nicht geradezu ungesund. Mitten im Sommer hatten wir Morgens von 8—11 Uhr unerträgliche Sonnenhitze, dann kam ein Wind von der Küste her, der oft so stark wurde, dass man sich nur mit genauer Noth auf dem Pferde halten konnte, besonders auf den höheren Bergen. Der Wind legte sich gegen Abend, aber von Mitternacht bis früh wehte er so eisig von der Cordillera her, dass man sich kaum dagegen schützen konnte. Dabei ist die Luft so trocken, dass die Haut Risse bekommt und die Fingernägel abbrechen. Aber die neue Einwanderung von Chile verachtete alle Schwierigkeiten. Ich ging zuerst nach Mejillones, dem besten Hafen der Küste; die grosse, nach Norden hin offene Bucht, gegen Süden durch eine Vorgebirge geschützt, zeigt Jahr aus Jahr ein die spiegelglatte Fläche eines Landsees, aber

ringsum nur nackte Felsen und wüste Sandablagerungen. Der Platz hatte durch die schon 1858 oder 1859 entdeckten, aber erst viel später in Ausbeutung genommenen Guanolager einige Bedeutung erlangt. Die Guanolager befinden sich auf dem Vorgebirge, das sich zwischen der Bucht von Mejillones und der von Chimba hinzieht, nahe südlich von Mejillones. Während das Küstengebirge, wenigstens von Antofagasta bis Cobija aus Porphyr besteht, ist der Kern dieses Vorgebirges Syenit, und dicht an der Bucht von Mejillones steht an einer Stelle Glimmerschiefer an. Das Vorgebirge ist bedeckt mit recenten marinen Ablagerungen und mit Schutt von den einzelnen Felsspitzen. Die Guanolager, am Fuss der höchsten Spitze des Morro de Mejillones befindlich, mögen etwa 1000 bis 1200 Fuss über dem Meere liegen. Sie sind mitunter 20 bis 30 Fuss mächtig und mit Bergschutt bedeckt, der oft ein so festes Conglomerat bildet, dass man Sprengung mit Pulver zur Fortschaffung anwenden muss. Der Bergschutt enthält oft Felblöcke von vielen Tonnen Gewicht, die zuweilen in die Guanolagen hinabgesunken sind. Conglomerat und Blöcke bestehen aus demselben Syenit wie die überragenden Felsen. Der an Phosphorsäure reiche Guano soll wegen seines geringen Ammoniakgehalts einmal unter Wasserbedeckung gestanden haben. Nach Herrn Hugo FLECK, einem deutschen Ingenieur, ist die Quantität des Guano viel beträchtlicher als man früher annahm.

Ich blieb nur kurze Zeit in Mejillones, weil man einen



Die Gesellschaft ausgebeutet werden. Das Etablissement ist Salar del Carmen. Es bildet einen trocknen, wenigstens 8 Kilometer im Durchmesser haltenden See. Die nicht mächtige Salpeterschicht variirt von 4 — 16 Zoll und ist über von einer 6—10 Zoll mächtigen Kochsalzschicht bedeckt, unter welcher eine dünne Schicht von Schlamm und Gerölle liegt. Der rohe Salpeter (Caliche) enthält durchschnittlich 30 pCt. salpetersaures Natron, wird durch Verarbeitung einen Gehalt von 96 pCt. gebracht und in diesem Zustande verschifft. Des mangelnden Wasser wegen übersteigt die tägliche Production nicht 600 — 800 Centner. Weiter oben im Pizirge, etwa 20 — 22 Leguas östlich von Salar, fand man gedehnte, 1 — 20 Fuss mächtige Lagen auf mit einem Gehalt von 20—30, bisweilen selbst 70 pCt. salpetersaurem Natron. Die Calichelager sind von Conglomerat oder Schutt abgelagert, die bisweilen so hart sind, dass man durch Pulververmengung sie entfernen muss; unmittelbar auf dem Caliche liegt hier, wie in Salar, eine Schicht Kochsalz. Bis jetzt werden diese Lager wegen Entfernung von der Küste nicht ausgebeutet; erst der Bau einer Eisenbahn wird die Ausbeutung ermöglichen. An einer Stelle fand man unter dem Conglomerat und über dem Caliche eine dünne, nicht abbauwürdige Schicht Guano, an einer anderen Stelle soll man auch unter dem Salpeter Guano gefunden haben, mit Resten von Federn. Der Ort heisst Salinas, liegt etwa 25 Leguas von der Küste und in vielleicht 6000 Fuss Meereshöhe. Der Weg von Salar nach Salinas läuft in einem jetzt trockenem Flussbett, dessen Breite von 20—100 Fuss wechselt, dessen Wände bis 60 Fuss hoch reichen; eine Strecke lang sieht man noch etwas fließendes Wasser. Dies krystallhelle Wasser ist so giftig, dass Maulwurfsgrillen, die davon tranken, nach wenig Minuten starben. Mein Pferd, das diesen Weg zum ersten Mal machte und seit 24 Stunden kein Wasser bekommen hatte, sah nach einem Marsche unter Sonnenhitze und trockner Luft das klare Wasser zu seinen Füßen rieseln, ohne auch nur einen Versuch zu machen, es zu trinken. In der That ein wunderbarer Instinkt!

Die Hochebene bei Salinas ist mit Schutt und thonigem Sand bedeckt, in den man bis an die Knöchel einsinkt. Weite Strecken dieses abscheulichen Bodens sind mit meist flachen, 1—3 Zoll grossen Steinchen bedeckt, wie mit einer Kruste,

während darunter keine Spur von Steinen sich zeigt. Wahrscheinlich ist der constante und meist ziemlich starke Wind der Grund dieser Erscheinung; er weht die feineren Erdtheile fort, bis sich eine Kruste von den Steinchen bildet, welche die Unterlage schützt.

Etwa 8 Leguas östlich von Salinas stößt man auf den ersten Gebirgszug (seit man das Küstengebirge erstiegen hat), der sich in nordsüdlicher Richtung hinzieht. Seine höchste Spitze heisst Limon verde. Bei Punta negra, wo er überschritten wird, besteht er aus einem granitischen, hornblende-reichen Gestein. Parallel mit diesem Zuge, 9 — 10 Leguas weiter östlich erhebt sich der Gebirgszug von Caracoles, in dem schon einige höhere Gipfel hervortreten.

---

## C. Verhandlungen der Gesellschaft.

---

### 1. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. August 1872.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Amtsrath STRUCKMANN in Hannover,  
vorgeschlagen durch die Herren v. SEEBACH, G. ROSE  
und DAMES;

Herr Berg-Ingenieur GEORGE SPEZZIA aus Turin, z. Z.  
in Göttingen,  
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, ROTH  
und v. SEEBACH;

Herr R. LEPSIUS aus Berlin, z. Z. in Göttingen,  
vorgeschlagen durch die Herren v. SEEBACH, G. ROSE  
und ROTH;

Herr Stud. phil. EDUARD SELER, aus Crossen a. O.,  
z. Z. in Berlin,  
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, SADE-  
BECK und DAMES;

Herr Stud. phil. KLIEN aus Dresden, z. Z. in Berlin,  
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, ROTH  
und SADEBECK.

Der Vorsitzende theilte der Gesellschaft das Ableben  
ESCHER'S VON DER LINTH mit.

Herr ROTH legte die für die Bibliothek der Gesellschaft  
eingegangenen Bücher vor.

Derselbe übergab für die Bibliothek der Gesellschaft die von Herrn A. Heim vom Gipfel des 2504 Meter hohen Sentis aufgenommene Rundsicht über die Alpen und ihr Vorland. Das 4,35 Meter lange, mit bekannter Sorgfalt ausgeführte Panorama kann vermöge des grossen Aussichtshorizontes als eine der besten Generalansichten der Alpen und ihres Vorlandes gelten, so dass die Aufmerksamkeit der Geologen mit Recht darauf gerichtet werden darf. Der Blick umfasst, ausser dem nordöstlichen, nördlichen und nordwestlichen Vorland, die Allgäuer, Vorarlberger, Tyroler Alpen, das Rhaetikon, die Graubündener und rhätischen Alpen, die Sardonagruppe, hinter welcher die Adulagruppe hervorsieht, die Glarner und Thur-Alpen, hinter denen die Finsternarhorngruppe und die Vierwaldstätter Alpen, endlich Jura und Schwarzwald sich erheben.

Herr SADEBECK legte eine Druse mit ausserordentlich grossen Cölestinkrystallen vor, welche er von einer mit seinen Zuhörern veranstalteten Excursion nach Rüdersdorf mitgebracht hatte.

Derselbe sprach ferner über regelmässige Verwachsung von Blende und Kupferkies; die beiderseitigen Octaëderflächen fallen nahezu in eine Ebene, indem die Axen bei beiden Mineralien parallel laufen; leider war es nicht auszumachen, wie sich die beiden Stellungen bei dieser Verwachsung verhalten. Als Beleg dafür legte er einen Blendekrystall aus dem Harz vor, welcher mit Kupferkies und Eisenkies bedeckt war. Hier

zu einen Unterschied im elektrischen Verhalten der beiden  
den zu finden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

|       |       |        |
|-------|-------|--------|
| v.    | w.    | o.     |
| ROSE. | ROTH. | DAMES. |

---

## Zwanzigste allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Bonn.

**Protokoll der Sitzung vom 13. September.**

Der Geschäftsführer Herr v. DECHEN eröffnete die Sitzung.  
begrüßte die Versammlung und machte derselben Vor-  
schläge über die Verwendung der drei Tage, dahingehend, am  
13. und 15. September Sitzungen abzuhalten, am 14. eine  
Excursion in das Siebengebirge zu machen. Diese Vorschläge  
wurden angenommen.

Derselbe erfreute die anwesenden Mitglieder durch die  
Übergabe einer Festschrift, betitelt: „Der Deutschen geolo-  
gischen Gesellschaft zu ihrer allgemeinen Versammlung im  
September 1872 in Bonn, gewidmet von einigen Bonner Mit-  
gliedern, Bonn 1872“, worin folgende Aufsätze enthalten sind:

1. v. DECHEN: Geologische und mineralogische Literatur  
- Rheinprovinz und der Provinz Westphalen, sowie einiger  
angrenzenden Gegenden.

2. SCHLUETER: Ueber die Spongitarienbänke der oberen  
Muders- und Muckers-Schichten des Münsterlandes.

3. GURLT: Uebersicht des Tertiärbeckens des Niederrheins.

Ferner wählte die Gesellschaft auf Vorschlag des Herrn  
v. DECHEN Herrn ABICH zum Vorsitzenden, die Herren BAUER  
und DAMES zu Schriftführern.

Herr G. ROSE übergab der Gesellschaft Namens des Vor-  
sitzenden die Rechnungen für das 23. Geschäftsjahr (1871).

Die Gesellschaft bestellte zu Revisoren die Herren BRANDT  
und BRAUNS.



Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Professor Dr. DE KUNINCK in Lüttich,  
vorgeschlagen durch die Herren v. DECHES, G. I  
G. VOM RATH;

Herr Professor Dr. HOSIUS in Münster,  
vorgeschlagen durch die Herren v. DECHES, G. I  
G. VOM RATH;

Herr Professor Dr. G. DEWALQUE in Lüttich,  
vorgeschlagen durch die Herren v. DECHES, G. I  
G. VOM RATH;

Herr Professor Dr. VOGELSANG in Delft,  
vorgeschlagen durch die Herren v. DECHES, G. I  
G. VOM RATH;

Herr Ingenieur A. MARX in Bonn,  
vorgeschlagen durch die Herren v. DECHES, G. I  
G. VOM RATH;

Herr Dr. ALFRED JENTSCH in Leipzig,  
vorgeschlagen durch die Herren v. DECHES, I  
CREDNER, DAMES;

Herr PICARD, Stadtschreiber in Schlotheim in Thür  
vorgeschlagen durch die Herren BAUER, D  
v. SEEBACH;

Herr Dr. SCHREIBER, Lehrer in Magdeburg,  
vorgeschlagen durch die Herren v. KORSKY, D  
BAUER;

Herr VOM RATH sprach über den Leucit.

Herr v. SEEBACH sprach über das Erdbeben vom 6. März 72.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| v.     | w.     | o.     |
| ABICH. | BAUER. | DAMES. |

---

### Protokoll der Sitzung vom 15. September 1872.

Vorsitzender: Herr ABICH.

Nachdem Herr v. DECHEN eine Mittheilung zur Geschäfts-  
 önung gemacht hatte, forderte der Vorsitzende die Gesellschaft  
 f, Vorschläge zu machen betreffs des zu wählenden Ortes,  
 welchem im nächsten Jahre die allgemeine Versammlung  
 r deutschen geologischen Gesellschaft stattfinden solle. Wies-  
 den wurde auf Vorschlag eines Mitgliedes gewählt und Herr  
 ARL KOCH zum Geschäftsführer ernannt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr GEORG BORNEMANN jun. in Eisenach,  
 vorgeschlagen durch die Herren K. v. SEEBACH,  
 BRAUNS, H. KARSTEN.

Herr HAUCHECORNE referirte über den Fortgang der von  
 r preussischen geologischen Landesuntersuchung unternom-  
 menen Kartirung im Maassstab von 1:25000. Derselbe über-  
 ichte ferner die von derselben Anstalt herausgegebenen  
 bhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen  
 d den Thüringischen Staaten Band I. Rüdersdorf und Um-  
 gend, eine geognostische Monographie von H. ECK mit Karte  
 d Profilen.“

Herr BRAUNS stattete den Rechenschaftsbericht ab.

Die Gesellschaft ertheilte hierauf dem Berliner Vorstande  
 e erforderliche Decharge und sprach dem Schatzmeister ihren  
 ank aus für die sorgfältige Geschäftsführung.

Herr E. E. SCHMID berichtete über die geognostische  
 asammensetzung der von ihm bearbeiteten Sectionen der geo-  
 gischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen

Staaten: Buttstedt, Jena, Rosla, Eckartsberge, Ap Magdala.

Herr MOESTA erläuterte die geologische Zusammensetzung der von ihm bearbeiteten Section Sontra in Hessen aus denselben Kartenwerke und erwähnte eine Theorie, durch welche die auf dem dortigen Gebiete sehr häufigen Sprünge erklärt werden.

Herr DAMES übergab im Auftrage des Herrn BERNHARDT ein Werk von ANTONIO DEL CASTILLO über den Silberbergbau in Mexico's.

Herr NEUMAYR aus Wien hielt einen Vortrag über die jüngsten Braunkohlen führenden Tertiärablagerungen der Gegend von Brod und Gradiška in Westslavonien. In diesen Schichten, welche eine sehr reiche Fauna von Paludinen, Lepadiden, Unionen u. s. w. enthalten, liegen über typischen Congerenschichten und stellen aller Wahrscheinlichkeit nach ungefähres Aequivalent der Belvedersande des Wiener Beckens vor. Der Vortragende legte eine Suite der dortigen Fossilien vor, und hob als besonders bemerkenswerth hervor, dass die oberen Theile der Braunkohlen-Schichten eine bedeutende Anzahl von Arten enthalten, welche mit jetzt lebenden nordamerikanischen Typen die grösste Uebereinstimmung zeigen, während derartige Formen den tieferen Horizonten fehlen, deren Fossilien sich in ihrem Charakter eher der heutigen Mediterran-Fauna nähert. Die Paludinen von nordamerikanischem Typus entwickeln sich aus einer der mediterranen *Paludina unicolor*.



Herr GEINITZ legte vor und besprach *Lingula* cf. *Roualti* ~~ten~~, in einem Sandsteine von der Dubrau bei Gr. Radisch ~~er~~ Oberlausitz, gefunden durch Herrn Bergmeister O. SCHMIDT Görlitz. Er sprach ferner über den Fortschritt in den ~~Ar-~~ten in dem Elbthalgebirge Sachsens, und über ALEXIS AN-  
OFF's Flötzkarte der Steinkohlenformation im Lande der ~~nischen~~ Kosaken (12 Bl., Maassstab 1:126,000); endlich ~~er~~ DELESSE, La Lithologie des mers de France et des autres ~~rs~~ du monde.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

V.  
ABICH.

W.  
BAUER.

O.  
DAMES.

Rechnung

Debet.

| 1871.        |                              | An Cassa: |  | K-B. No. |  |      |
|--------------|------------------------------|-----------|--|----------|--|------|
| 1. Januar.   | Restand vom Jahre 1870       |           |  |          |  | 700  |
| 15. "        | Besser'sche Buchhandlung     |           |  | 1.       |  | 50   |
| 1. Februar.  | do do                        |           |  | 2.       |  | 20   |
| 15. "        | Beiträge durch Postvorschuss |           |  | 3.       |  | 20   |
| 1. März.     | Besser'sche Buchhandlung     |           |  | 4.       |  | 20   |
| 1. "         | Dr. Weiss und Simonowitsch   |           |  | 5.       |  | 5    |
| 1. "         | Berliner Mitglieder          |           |  | 6.       |  | 160  |
| 17. "        | Besser'sche Buchhandlung     |           |  | 7.       |  | 160  |
| 31. "        | do. do.                      |           |  | 8.       |  | 12   |
| 4. Mai.      | do do                        |           |  | 9.       |  | 40   |
| 30. Juni.    | do. do                       |           |  | 10.      |  | 20   |
| 30. "        | do. do.                      |           |  | 11.      |  | 340  |
| 23. Novembr. | Berliner Mitglieder          |           |  | 12.      |  | 170  |
| 16. Decembr. | Besser'sche Buchhandlung     |           |  | 13.      |  | 190  |
|              |                              |           |  |          |  | 2347 |

1871.

Credit.

Thlr. Sg. Pf.

| 1871     | Per Cassa:                      |                   |      |    |    |
|----------|---------------------------------|-------------------|------|----|----|
| Januar   | An Schütze                      | Ausg.-Bel. No. 1. | 42   | —  | —  |
| "        | " Popioleck                     | " " 2.            | —    | 19 | —  |
| Februar. | " Mourgues u Sohn               | " " 3.            | 40   | 12 | 6  |
| "        | " Portoaussagen                 | " " 4.            | 8    | 28 | —  |
| "        | " Lane                          | " " 5.            | 132  | —  | —  |
| März.    | " Portoaussagen                 | " " 6.            | 15   | 24 | 3  |
| "        | " Dr. Weiss für Lithogr.        | " " 7.            | 22   | 15 | —  |
| "        | " A. Henry                      | " " 8.            | 30   | 24 | —  |
| Mai.     | " Popioleck                     | " " 9.            | 1    | 17 | 6  |
| Juni.    | " Starcke                       | " " 10.           | 180  | 22 | 6  |
| "        | " dtn.                          | " " 11.           | 224  | 7  | 6  |
| "        | " Schütze                       | " " 12.           | 51   | 26 | 3  |
| August.  | " Popioleck                     | " " 13.           | —    | 25 | —  |
| October. | " Lane                          | " " 14.           | 31   | —  | —  |
| Novembr. | " Schmidt                       | " " 15.           | 111  | —  | —  |
| Decembr. | " J. W. Mourgues u. Sohn        | " " 16.           | 24   | 10 | 3  |
| "        | " Richter                       | " " 17.           | 25   | —  | —  |
| "        | " dtn.                          | " " 17a.          | 1    | —  | —  |
| "        | " dtn.                          | " " 18.           | 5    | —  | —  |
| "        | " Finks                         | " " 19.           | 5    | —  | —  |
| "        | " Portoaussagen                 | " " 20.           | 5    | 22 | —  |
| "        | " v. Detren                     | " " 21.           | 30   | —  | —  |
| "        | " F. Ahrend                     | " " 22.           | 13   | 14 | —  |
| "        | " Carl Fränkel                  | " " 23.           | 15   | 9  | —  |
|          |                                 |                   | 1015 | 6  | 9  |
| "        | Uebertragung auf 1872 . . . . . |                   | 1231 | 26 | 1  |
|          |                                 |                   | 2247 | 2  | 10 |

Berlin, den 1. Januar 1872

Dr. Ad. LASARD.

reinen wir mit der Bemerkung, dass uns eine Einsicht in das

Dr. DAVID BRAUNS.

Cassa-Bestandes von 1870<sup>te</sup> stand denselben in dem wohl in jeder vierten Hefte der Zeitschrift 1871 in beglaubigter Form zu Gebot, gegeben worden.

Dr. Ad. LASARD.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1871 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

**A. Zeitschriften:**

- Augsburg. 1871. Einundzwanzigster Bericht über das Bestehen und Wirken des naturhistorischen Vereins in Augsburg.
- Basel. 1871. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 5. Theil, 3. Heft.
- Berlin. 1871, 72. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate. Bd. 19 pro 1871 Liefer. 4—6. und vom Bd. 20 pro 1872 Liefer. 1—4.
- Berlin. 1871. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg und der angrenzenden Länder. 13. Jahrgang.
- Berlin. 1871 u. 1872. Monatsberichte der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. September — December 1871. Januar — August 1872.
- Berlin. 1871. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein von Neuvorpommern und Rügen. 3. Jahrgang.
- Berlin 1871. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Jahrg. 1871, Neue Folge Bd. IV. (Juli — December) der ganzen Folge Bd. 38.
- Berlin. 1872. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. I., Heft 1: H. Eck. Rüdersdorf und Umgegend nebst Karte

- Breslau.** 1872. *Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Abtheil. für Naturwissenschaft und Medicin 1869/72. Philosoph.-histor. Abthl. 1871.*
- Brünn.** 1871. *Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Jahrg 1871, Bd. 9.*
- Buenos Ayres.** 1871. *Annales del museo publico entrega segunda terura 1871.*
- Calcutta.** 1871. *Records of the geol. survey of India. Vol. IV. part. 3, 4.*
- Calcutta.** 1871. *Palaeontologica indica. Ser. VI. Vol. III. No. 9 — 13, Ser. VII., 1. Lief.*
- Carlsruhe.** 1871. *Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Carlsruhe. Heft 5.*
- Cherbourg.** 1870. *Mémoires de la société impériale des sciences naturelles de Cherbourg. Bd. 16.*
- Christiania.** 1871. *Kongelige Norske Frederiks Universitet Aursberetning pro 1870.*
- Christiania.** 1869/70. *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Jahrg. 1869 u. 1870.*
- Colmar.** 1871. *Bulletin de la société d'histoire naturelle de Colmar. 11. Jahrg. 1870.*
- Darmstadt.** 1871. *Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt. Folge III. Heft 9. No. 97—108 u. Folge III. Heft 10. No. 109—120.*
- Dorpat.** 1871. *Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands der Naturforscher-Gesellschaft in Dorpat. I. Ser. 1. Bd., 5. Bd. 1. Lief., 6. Bd. 2. u. 3. Lief.*
- Dorpat.** 1871. *Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft in Dorpat. III. Bd. 2 Heft 1870, II. Bd. von 1861—1869 nebst Verhandlung der 10. Sitzung vom 26. April 1857.*
- Dresden.** 1871/72. *Sitzungsberichte der naturwissenschaftl. Gesellschaft Isis in Dresden. 1871: October, November u. December. 1871: Januar, Februar u. März. 1872.*
- Dublin.** 1871. *Journal of the Royal geologicae society of Irland. Vol. III. part 1.*
- Dublin.** 1871. *Journal of the Royal society No. 40, 2 Exempl.*
- Emden.** 1872. *Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in Emden pro 1871.*
- Emden.** 1872. *Die Winde in ihrer Beziehung zur Salubrität und Morbilität von Prof. Dr. PRESTEL.*



- Florenz. 1872. *Bolletino del Comitato geologico d'Italia*. No. 11. u. 12 pro 1871. und No. 1—10 pro 1872.
- Florenz. 1871. *Memorie del Comitato geologico d'Italia* Vol. 1.
- Frankfurt a. M. 1871. Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 8. Band, 1. u. 2. Heft.
- Frankfurt a. M. 1870/1871. Berichte der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. pro Juni 1870 — Juni 1872.
- Frauenfeld. 1871. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld. Jahresbericht pro 1871.
- Genf. 1872. *Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève*. Bd. XXI. 2. partie.
- Görlitz. 1871. Neues lausitz. Magazin der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz. Band 48, 2. (Doppel-) Heft, Bd. 49 1. Heft.
- Gotha. 1871/72 Mittheilungen aus JUSTUS PERTHE'S Geographischer Anstalt von PETERMANN. 1871. Heft 12, 1872. Heft 2—11; Ergänzungshefte 31, 32 u. 33.
- Hamburg. 1871. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. V. Bd. 2. Abth. Dazu Uebersicht der Aemter-Vertheilung etc. des Vereins im Jahre 1870.
- Hannover. 1870/71. 21. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover.

1870. 2. Abthl., 12. Jahrg. 1871. 1. u. 2. Abthl. 13. Jahrg. 1872. 1. Abthl.
- Lausanne. 1871/72. *Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles*. Bd. XI. Nro. 66. 67.
- Leipzig. 1870. 10. Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde in Leipzig.
- Leipzig. 1872. Centralblatt für Agrikulturchemie und rationalen Wirthschaftsbetrieb. Heft 1 u. 3.
- London. 1871/1872. *The quarterly journal of the geological society*. Vol. XXVII. part 4. et *List of the geol. society* pr. 1. Novbr. 1871, Vol. XXVIII. part. 1. 2. 4. et *List of the geol. society* pr. 1. Novbr. 1872.
- Lund. 1869, 70 u. 71. *Universitets Års-Skrift, acta: Philosophi* 1869; *Theologi* 1870; *Mathematik och Naturvetenskap* 1869. 1870. *Lunds Universitets-Biblioteks-Accessions-Katalog* 1871.
- Luxembourg. 1861/72. *Institut Royal-Grand-Ducal de Luxembourg*. *Section des sciences naturelles et mathématiques*. Bd. XII.
- Lyon. 1868/69. *Société impériale d'agriculture*. 4<sup>ème</sup> série, tome I. II.
- Lyon. 1872. *Académie des sciences*. *Classe des lettres* Bd. 14. *Classe des sciences* Bd. 18.
- Mailand. 1871. *Atti della società italiana di scienze naturali*. Bd. 13. Heft 1. 2. 3. Bd. 14. Heft. 1. 2. 3. 4. Bd. 15. Heft 1.
- Mailand. 1871. *Memoirie della società italiana di scienze naturali*. Bd. 3 No. 5. Bd. 4 No. 5.
- Moskau. 1871/72. *Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou*. 1871. No. 1. 2. 3. 4. 1872. No. 1.
- München. 1871/72. *Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften*. Bd. 11. Abthl. 1.
- München. 1871/72. *Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Klasse derselben*. 1871 Heft 3. 1872 Heft 1.
- Neisse. 1872. 17. Bericht des Vereins „Philomathie“ in Neisse für die Zeit von October 1869 bis April 1872.
- Neubrandenburg. 1872. *Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg*. 25. Jahrg.

- New-Haven. 1871. *The American Journal of science and arts*.  
*Third series*. Vol. I. No. 4. 5. 6. Vol. II. No. 7—12.  
 Vol. III. No. 13—17.
- Newport. 1870. *Archives of science and transactions of the*  
*Orleans-County society of natural sciences*. Vol I. Octbr.  
 1870.
- New-York. 1871/72. *The American Chemist*, Vol. II. No. 1  
 bis 12. Vol. III. No. 1—4.
- New-York. 1871. *Annals of the Lyceum of natural history of*  
*New-York*. Vol. IX. Bogen 21—26.
- Nürnberg. 1871. *Abhandlungen der naturhistorischen Gesell-*  
*schaft in Nürnberg*. V. Bd.
- Odessa. 1872. *Abhandlungen der neu-russischen naturfor-*  
*schenden Gesellschaft in Odessa*. B. I. Lief. 1. und 1.  
 u. 2. Supplem. zum I. Bde.
- Offenbach. 1869, 70 u. 71. *Bericht des Vereins für Natur-*  
*kunde in Offenbach*. 11. Bericht: Juni 1869 — Mai 1870  
 und 12. Bericht: Mai 1870 — Mai 1871.
- Osnabrück. 1871. 1. Jahresbericht (pro 1870 u. 71) des  
 naturwissenschaftlichen Vereins in Osnabrück.
- Paris. 1871. *Bulletin de la société géologique de France*. Tome 28.  
 Heft 1. 2. 3. 4. Tome 29. Heft 1. 2. 3. 5. et *Liste des*  
*membres au 1. Novembre 1872*.
- Paris. 1871/72. *Bulletin de la société de l'industrie minérale*.  
 2<sup>e</sup> série, Tome I. Livr. 1. 2. 3. 4.
- Paris. 1871. 72. *Annales des mines*. Tome XX. Livr. 4. 5. 6.

- Regensburg. 1871. Abhandlungen des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. 25. Jahrgang.
- Essex. 1871. *Proceedings and communications of the Essex Institute. Vol. VI. part III. 1868—71.*
- Essex. 1869. *Bulletin of the Essex Institute. Vol. III. pro 1871.*
- St. Gallen. 1870/1871. Bericht über die Thätigkeit der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen.
- Petersburg. 1871. *Bulletin de l'académie impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome XVI. Heft 2 — 6. Tome XVII. Heft 1. 2. 3.*
- Petersburg. 1871. *Mémoires derselben. Tome XVI. No. 9. bis 14. Tome XVII. No. 1—12. Tome XVIII. No. 1—7.*
- Stockholm. 1869/70. *Kongliga Svenska Vetenskap Akademiens Handlingar. Bd. 8. No. 2. 4. 7. 9. Bd. 9. No. 4. 5. 6. 7. 12. Öfversigt af etc. Förhandlingar. 1869. No. 1. 2. 3. 8. und pro 1870. No. 1. 2. 6. 7. 10.*
- Venedig. 1871/72. *Memorie dell'i R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XV. parte II. Vol. XVI parte II. Vol. XVII. parte I.*
- Washington. 1872. *Annual report of the board of regents of the Smithsonian institution pro 1870.*
- Washington. 1872. *Report of the commissioner of agriculture for the year 1870. 1871.*
- Washington. 1872. *Special report on immigration pro 1871.*
- Wien. 1871/1872. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. No. 16. 17. 18. pro 1871. No. 1 — 12, 14 u. 15 pro 1872.
- Wien. 1871/1872. Jahrbuch derselben. Jahrg. 21. No. 4. Bd. 22. No. 1. 2. 3.
- Wien. 1872. Abhandlungen derselben. Bd. 5. Heft 1. 2. 3.
- Wien. 1872. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften. I. Abth. Bd. 62. Heft 3. 4. 5. Bd. 63. Heft 1. bis 5. Bd. 64. Heft 1—5. II. Abth. Bd. 62. Heft. 4. 5. Bd. 63. Heft 1—5. Bd. 64. Heft 1—5.
- Wien. 1871. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. Neue Folge. Bd. IV. pro 1871.
- Wien. 1871. Jahrbuch des österreichischen Alpenvereins. Bd. VII. pro 1871.

- Wiesbaden. 1871/1872. Jahrbuch des Vereins für Naturkunde in Nassau. Jahrgänge 25 u. 26.
- Zürich. 1872. Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 16. Jahrgang. Heft 1—4.

B. Abhandlungen.

- ABICH, H., Bemerkungen über die Geröll- und Trümmerablagerungen aus der Gletscherzeit im Kaukasus. St. Petersburg. 1871.
- ABICH, H., Ueberkrystallinischen Hagel im trialethischen Gebirge und über die Abhängigkeit der Hydrometere von der Physik des Bodens. Tiflis. 1871.
- AGASSIZ, LOUIS, *A Letter concerning Deep-Sea Dredgings, addressed to Professor BENJAMIN PEIRCE, Superintendent United States Coast Survey.* Cambridge, Mass. 1871.
- D'ANCONA, CESARE, *Malacologia Pliocenica Italiana. Fasc. I. Generi: Strombus, Murex, Typhis.* Florenz. 1871.
- BLANFORD, W. T., *Geologie and Zoologie of Abyssinia.* London. 1870.
- BÄBZINA, A., Krystallographische Studien am Wieserin, Xenotim, Mejonit, Gyps, Erythrin und Simonyit. Wien. 1872.
- BRIGHAM, WILLIAM T., *Historical notes on the earthquakes of New England, 1629—1869.* Boston. 1871.

LESSER, A., *Lithologie du fond des mers de France et des mers principales du globe, nebst tableau und atlas* (4 Bl.). Paris. 1872.

LESSER, A., *Les oscillations des côtes de France*. Paris. 1872.

MEYER, OTTO, *Eine todtgeschwiegene Wärme-Theorie*. Nordhausen 1871.

MENMEYER, E., *Die Aufgabe des chemischen Unterrichts gegenüber den Anforderungen der Wissenschaft und Technik*. München 1871.

Veröffentlichung, herausgegeben zur Feier des fünfzigjährigen Jubiläums der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Freiburg i. Br. 1871.

MOIS, F. J., *Hypothèses*.

MORSYTH, C. F., Major M. D., *Note sur des singes fossiles trouvés en Italie, précédée d'un aperçu sur les quadrumanes fossiles en général*. Sep.-Abdr. 1872.

NEDBICH, O., *Kurze geognostische Beschreibung der Südlasitz und der angrenzenden Theile Böhmens und Schlesiens, mit einer geognostischen Karte dieser Gegenden*. Zittau. 1871.

NEMBEL, C. W., *Gletschererscheinungen aus der Eiszeit (Gletscherschliffe und Erdpfeiler im Etsch- und Innthale*. 1872. Sep.-Abdr.

NYDEN, F., *The Yellowstone National Park*. New-Haven. 1872.

PAUGHTON, S., *On the muscular forces employed in parturition*.

PAUGHTON, S., *On the constituent minerals of the granites of Scotland*.

PAUGHTON, S., *On the difference, between a hand and a foot as shown by their flexor tendons*.

PER, O., *Ueber die Braunkohlenflora des Zsily - Thales in Siebenbürgen*. Pesth. 1872.

REIM, A., *Notizen aus den geologischen Untersuchungen für Blatt XIV. der eidgen. Karte in spec. 1. Die Karte der Windgällen (Separatabdruck)*.

REILAND, AMUND, *Ertsforekomster i Søndhordland og paa Karmen*. Christiania. 1871.

REIZSCH, G., *Ueber die am Quarz vorkommenden Gesetze regelmässiger Verwachsung mit gekreuzten Hauptaxen*. Erfurt. 1870.

REILF, TH., *Om skuringsmaerker, glaciaformationen og terrasser*

- samt Om grundsfjeldets og sparagmitfjeldets mægt  
Norge. I. Grundsfjeldet. Christiania. 1871.
- KJERULF, TH., Om Trondjems Stifts geologi med et overblik  
af TH. KJERULF og K. HAUGAN. Christiania. 1871.
- KNOP, A., Ueber die Bildungsweise von Granit und Gneis  
Carlsruhe. 1871.
- V. KOENEN, Ueber das norddeutsche Miocän. Marburg.  
V. KOENEN, A., Das Miocän Norddeutschlands und seine  
luscen-Fauna. 1. Theil. Cassel. 1872.
- V. KOENEN, Ueber eine neue Methode, harte Kalke so zu  
pariren, dass man aus ihnen die Vorsteinerungen  
herausarbeiten kann. Sep.-Abdr. Marburg. 1872.  
Ueber die Organisation der Trilobiten. Sep.-Abdr.  
Marburg. 1872.
- MIETZSCH, H., Das erzgebirgische Schiefergebiet in der Gegend  
von Tharandt und Wilsdruff. Glauchau 1872.
- MOESCH, C., Der Jura in den Alpen der Ostschweiz. 2  
Theile. 1872.
- NEUMAYR, M., Jurastudien:  
3. Die Phylloceraten des Dogger und Malm.  
4. Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen  
Theile der mediterranen Provinz. Wien.  
5. Der Penninische Klippenzug. Wien. 1871.
- PETTERSEN, K., *Geologiske Undersøgelser i Tromsø og  
Thondjem* 1870.

3, C., *Le névé de Justedal et ses glaciers*. Christiania. 70.

, GUIDO, Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Ungvár in Ungarn. Wien. 1871.

ER, G., *Sodalite pseudomorfa di nephelina del monte mma*. Turin. 1872.

ER, G., *Studi cristallografici intorno alla ematite di Trassella*. Turin. 1872.

, B., Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und ihrer Umgebungen. Bern. 1872.

, B., Der Meteorstein von Walkringen. Sep.-Abdr. n über den Flächeninhalt des Bremischen Staats, den Wasserstand der Weser und die Witterungsverhältnisse des Jahres 1870. Bremen. 1871.

BOHM, E. A., *En geognostisk profil öfver den skandinaviska fjällryggen mellan Oestersund och Levanger*. Stockholm. 1872.

MAK, G., Die Meteoriten des k. k. mineralogischen Museums am 1. October 1872. Wien. 1872.

BERGER, A., Orographie der Algäuer Alpen. Augsburg. 72.

Y, J. D., *Earthquakes, volcanoes and mountain-building*. Cambridge. 1871.

### C. Karten.

ische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Liefg. 3: Sectionen Worbis, Niederorschla, Bleichende, Hayn, Gr. Kenla, Immerode, nebst 6 zugehörigen Karten Text. Liefg. 2: Sectionen Buttstedt, Rosla, Magda, Eckartsberge, Apolda, Jena, nebst 6 zugehörigen Karten Text.

ische Karte der Provinz Preussen von BERENDT. Section 5: das Jura-Becken (Schaläunen); Section 8: Insterburg.

ische Karte der Schweiz, Bl. VIII. der DUFUR'schen Karte: Aarau, Luzern, Zug, Zürich.

pen und ihr Vorland. Rundschau vom Gipfel des Sentis. aufgenommen und in Stein gestochen von A. HEIM. 70/71.



*Sveriges geologiska undersökning.* Bl. 42 Engelsberg, 1  
 Salsta, Bl. 44 Rydboholm, Bl. 45 Hörnigsholm.  
*War department (tri-daily) weather map. Signal service. U.S.*  
*division of telegrams and reports for the benefit of com*  
 Washington. 1872.

Anhang: Photographische Ansichten  
*Scenery of the Yellowstone.* 1871. 31 Stereosk  
 blätter.  
*Views in Utah, Idaho and Montana.* 1871. 5  
 reoskopenblätter.

### Verbesserungen für Band VIII.

S 748 Z. 4 v. u. lies statt „Speeton-Thone“: „nächsthöheren Th  
 - 754 - 10 v. u. - - „in der ursprünglichen“: bei ungi  
 gleichförmiger.“

Karte, Taf. XIX.:

Statt: „Gliesenrade“ lies: „Gliesmarode.“

Statt: „Mückenbergr“ lies: „Mückenburg“

Statt: „Rauthen“ lies: „Rautheim.“

S. 659 Z. 5 v u. lies statt „Ueber“: „Unter“

- 660 - 5 v. u. - - „Tertiärschichten“. „Diluvialschichten.

# I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, B. briefliche Mittheilung,  
P. Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

|   | Seite |
|---|-------|
| <b>ANICH</b> , Ueber tertiäre Eruptivgesteine des unteren Kaukasus. P. .  | 796   |
| <b>ARZRUŨI</b> , Ueber den Cölestin von Rüdersdorf und Mokkatam A. .  | 477   |
| — Ueber den Einfluss isomorpher Beimengungen auf die Krystall-<br>form des Cölestin A. . . . .  | 484   |
| <b>BÄPFER</b> , Mineralogische Mittheilungen. A. . . . .  | 385   |
| <b>BEYRICH</b> , Ueber Ammoniten von Lothringen. P. . . . .   | 597   |
| — Ueber Janassa von Mansfeld. P. . . . .  | 597   |
| — Ueber Graptolithenschiefer bei Saalfeld. P. . . . .   | 597   |
| — Ueber Stollenprofile von Sangerhausen. P. . . . .   | 596   |
| <b>A. BRAUN</b> , Ueber fossile Pflanzenreste von Dernbach. P. . . .  | 177   |
| — Ueber Wallnussreste von Dernbach. P. . . . .  | 416   |
| <b>M. BRAUN</b> , Ueber einige Erzlagerstätten der Provinz Constantine. A.  | 30    |
| <b>BRAUNS</b> , Ueber die sächsische geol. Landesuntersuchung. P. . . .   | 794   |
| <b>DAMES</b> , Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen. Th. I. A.   | 94    |
| — Ueber die v. KORNEN'sche Methode, harte Kalke zu präpariren. P.   | 599   |
| — Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen. Nachtrag<br>und Theil II. A. . . . .   | 615   |
| — CASTILLO's Werk über Silberbergbau in Mexiko. P. . . . .  | 796   |
| <b>EWALD</b> , Photographien von WERNER. P. . . . .   | 176   |
| <b>K. v. FRITSCH</b> , Ueber Funde im Mainzer Tertiärbecken. B. . . .   | 170   |
| <b>FLAJOLOŨ</b> , Ueber einige Mineralien, welche auf den Galmei-Lager-<br>stätten des Nador (Provinz Constantine) miteinbrechen. A. .  | 45    |
| <b>GRINITZ</b> , Ueber <i>Lingula</i> cf. <i>Rouaulti</i> , ANTIPOFF's Flötzkarte der Kohlen-<br>formation der Don'schen Kosaken und über DILESSE, Litholo-<br>gie des mers. P. . . . . | 797   |
| <b>A. v. GRODDECK</b> , Mittheilungen aus der Region des Oberharzer<br>Diabaszuges zwischen Osterode und Altenau. A. . . . .  | 605   |
| <b>HAUCHECORNE</b> , Ueber Phosphoritknollen vom Samländer Strande. P.  | 175   |
| — Ueber die geologische Landesuntersuchung in Preussen. P. .  | 795   |
| <b>HEER</b> , Vorläufige Bemerkungen über die Kreideflora Nordgrönlands,<br>gegründet auf die Entdeckungen der schwedischen Expedition<br>vom Jahre 1870. A. . . . .                    | 155   |
| <b>E. KAYSER</b> , Ueber Diabascontactgesteine von Dillenburg etc. P. .   | 175   |
| — Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon. III. Die<br>Fauna des Rotheisensteins von Brilon. A. . . . .   | 653   |

## II. Sachregister.

|                                    | Seite |                                  |
|------------------------------------|-------|----------------------------------|
| <i>Acrosalenia corallina</i> . . . | 132   | Braunkohle mit Steinsalz         |
| — <i>decorata</i> . . . . .        | 130   | Bunter Sandstein bei Hall        |
| Allanit von Schmiedefeld . .       | 385   | a. S., mittlerer . . .           |
| Amethyst . . . . .                 | 168   | — oberer (Röth) . . .            |
| <i>Amplexus irregularis</i> . . .  | 691   | — unterer . . . . .              |
| — <i>tortuosus</i> . . . . .       | 685   | <i>Calymene</i> sp. . . . .      |
| Andalusit . . . . .                | 87    | <i>Camarophoria formosa</i> .    |
| Andesin . . . . .                  | 144   | — <i>rhomboidea</i> . . . .      |
| Anorthit . . . . .                 | 144   | — <i>tumida</i> . . . . .        |
| Antimonkohlensaures Blei . .       | 47    | <i>Cardiola retrostriata</i> . . |
| Antimonit vom Wolfsberg . .        | 792   | — sp. . . . .                    |
| Antimonlager in Konstantine .      | 38    | Cerussit . . . . .               |
| Antimonsaures Eisen . . . .        | 48    | Chlorocalcit . . . . .           |
| Arseniksaures Blei . . . . .       | 49    | <i>Cidaris amalthei</i> . . . .  |
| <i>Asaphus marginatus</i> . . . .  | 79    | — <i>florigemma</i> . . . . .    |
| Asche, vulkanische . . . . .       | 515   | — <i>pilonoti</i> . . . . .      |
| chemische Zusammen-                |       | — <i>pyrifer</i> . . . . .       |

|                           | Seite |                                | Seite |
|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| Alvalgeschiebe mit Glet-  |       | Galmel von Temlonka . . .      | 38    |
| scharstreifung . . . .    | 175   | Gehlenit im Monzonit . . .     | 247   |
| aus Pommern . . . .       | 419   | Geschiebe, pyramidale . . .    | 414   |
| rittypus . . . . .        | 540   | Glypticus hieroglyphicus . .   | 128   |
| sina rediviva . . . .     | 83    | Gneiss der Alpen . . . . .     | 551   |
| erophan . . . . .         | 173   | Gomphoceras inflatum . . .     | 671   |
|                           |       | — subfusiforme . . . . .       | 671   |
| inobrius Baueri . . . .   | 635   | Goniatites cancellatus . . .   | 664   |
| elunicularis . . . . .    | 626   | — clavilobus . . . . .         | 667   |
| dimidiatus . . . . .      | 631   | — Dachei . . . . .             | 665   |
| nov. sp. . . . .          | 634   | — evexus . . . . .             | 663   |
| orbicularis . . . . .     | 627   | — retroens var Brilonensis     | 664   |
| planatus . . . . .        | 632   | Granit der Alpen . . . . .     | 551   |
| scutatus . . . . .        | 629   | Granitgeschiebe aus Pommern    | 419   |
| strophosphaerites sp. . . | 84    | Granittypus . . . . .          | 537   |
| Stein von Brilon . . . .  | 653   | Granomerite . . . . .          | 533   |
| Im Constantine . . . .    | 31    | Granophyre . . . . .           | 534   |
| vium im Gouvern. Moskau   | 374   | Graptolithenschiefer von Saal- |       |
| dot . . . . . 60, 465.    | 649   | feld . . . . .                 | 597   |
| scalco . . . . .          | 173   | Gyroceras cancellatum . . .    | 672   |
|                           |       | — costatum var. ornata . . .   | 671   |
| lers . . . . . 165, 173.  | 427.  | Haplocrinus stellaris . . . .  | 685   |
| Verwachsungen . . . .     | 439   | Harpes gracilis . . . . .      | 662   |
| Zwillinge . . . . .       | 432   | — macrocephalus . . . . .      | 662   |
| von Aurora-Grube . . . .  | 451   | Hemicidari Agassizii . . . .   | 106   |
| „ Baigori . . . . .       | 443   | — Hoffmanni . . . . .          | 109   |
| „ Baschert Glück . . . .  | 455   | — — var. hemisphaerica . .     | 113   |
| „ Falkenstein . . . . .   | 460   | — intermedia . . . . .         | 103   |
| „ Frammont . . . . .      | 459   | Hemipedinia pusilla . . . .    | 126   |
| „ Gersdorf . . . . .      | 451   | — Struckmanni . . . . .        | 124   |
| „ Gottesgabe . . . . .    | 456   | Holotypus corallinus . . . .   | 640   |
| „ Horhausen . . . . .     | 458   | Hydrocyan . . . . .            | 173   |
| „ Kapnik . . . . .        | 441   | Hypodiadema guestphalicum .    | 120   |
| „ Liskeard . . . . .      | 450   | — minutum . . . . .            | 122   |
| „ Meiseberg . . . . .     | 441   |                                |       |
| „ Mouzala . . . . .       | 456   | Janassa von Mansfeld . . . .   | 597   |
| „ Müsen . . . . .         | 456   | Jarosit . . . . .              | 176   |
| „ Obersachsen . . . . .   | 451   | Jura bei Brameche . . . . .    | 566   |
| „ Schemnitz . . . . .     | 459   | — im Gouvernem. Moskau         | 367   |
| „ Schönborn . . . . .     | 454   | — der westl. Weserkette . .    | 410   |
| „ Vorsorge Gottes . . . . | 456   | — bei Ibbenbüren und           |       |
| „ Zilla . . . . .         | 446   | Westerkappeln . . . . .        | 577   |
| sophyre . . . . .         | 534   |                                |       |
| schiefer des Ramberg-     |       | Kalkschichten bei Buckow . .   | 599   |
| Granite . . . . .         | 712   | Kalkpath von Ain Barbar . .    | 32    |
|                           |       | — hemimorph . . . . .          | 397   |



Fig. 1



Fig. 2

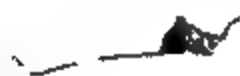


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

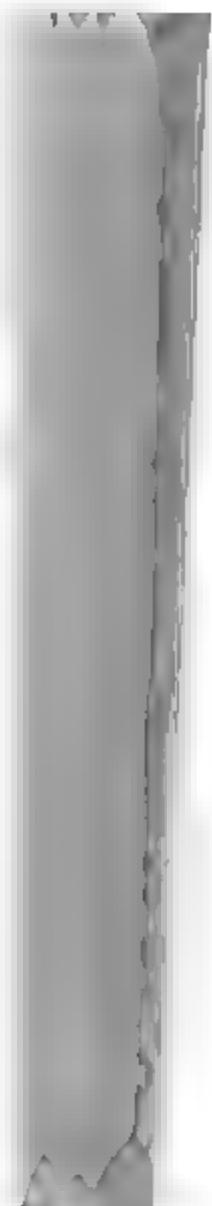


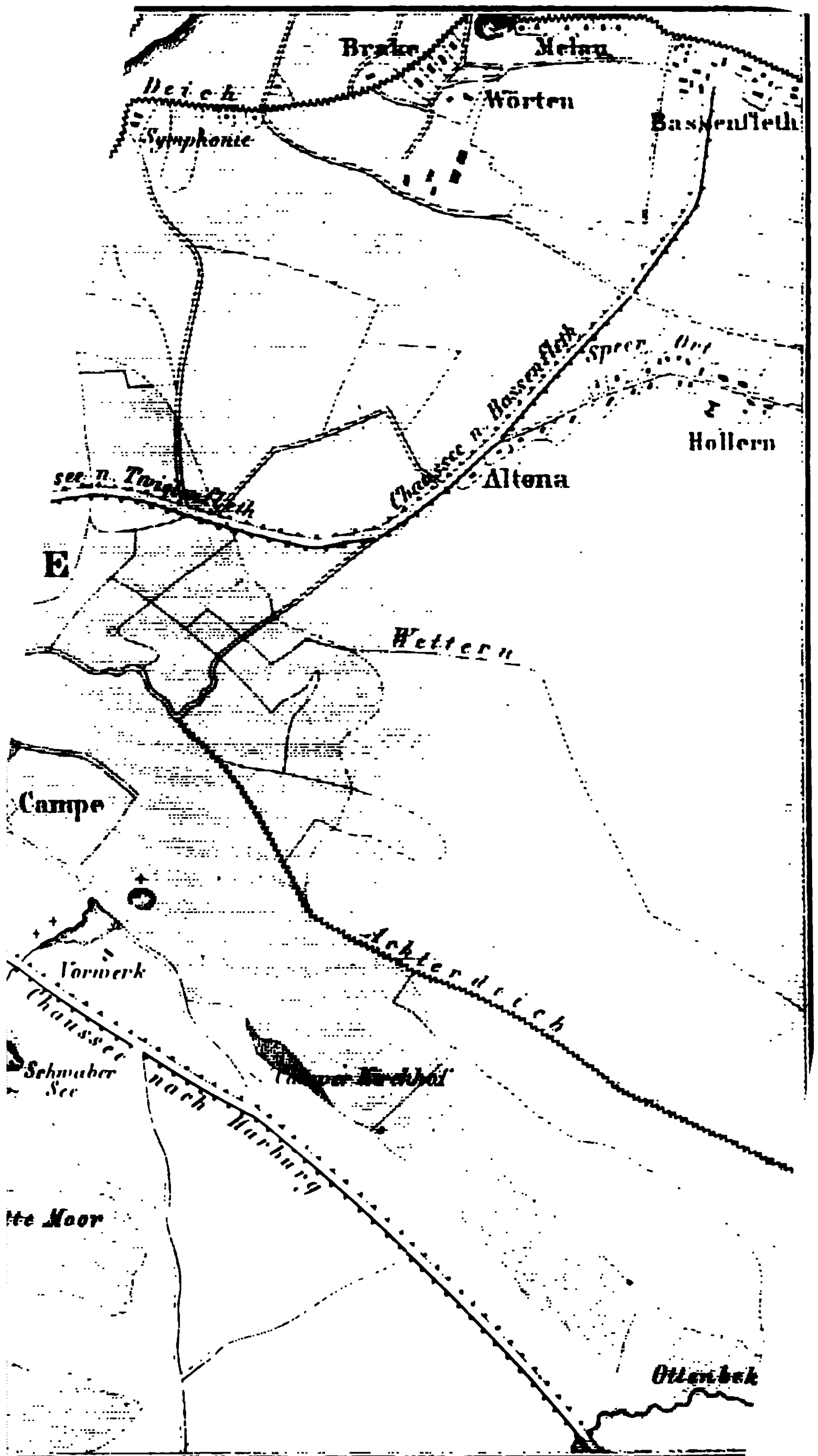
Fig. 6



(F. Schmidt'sch)

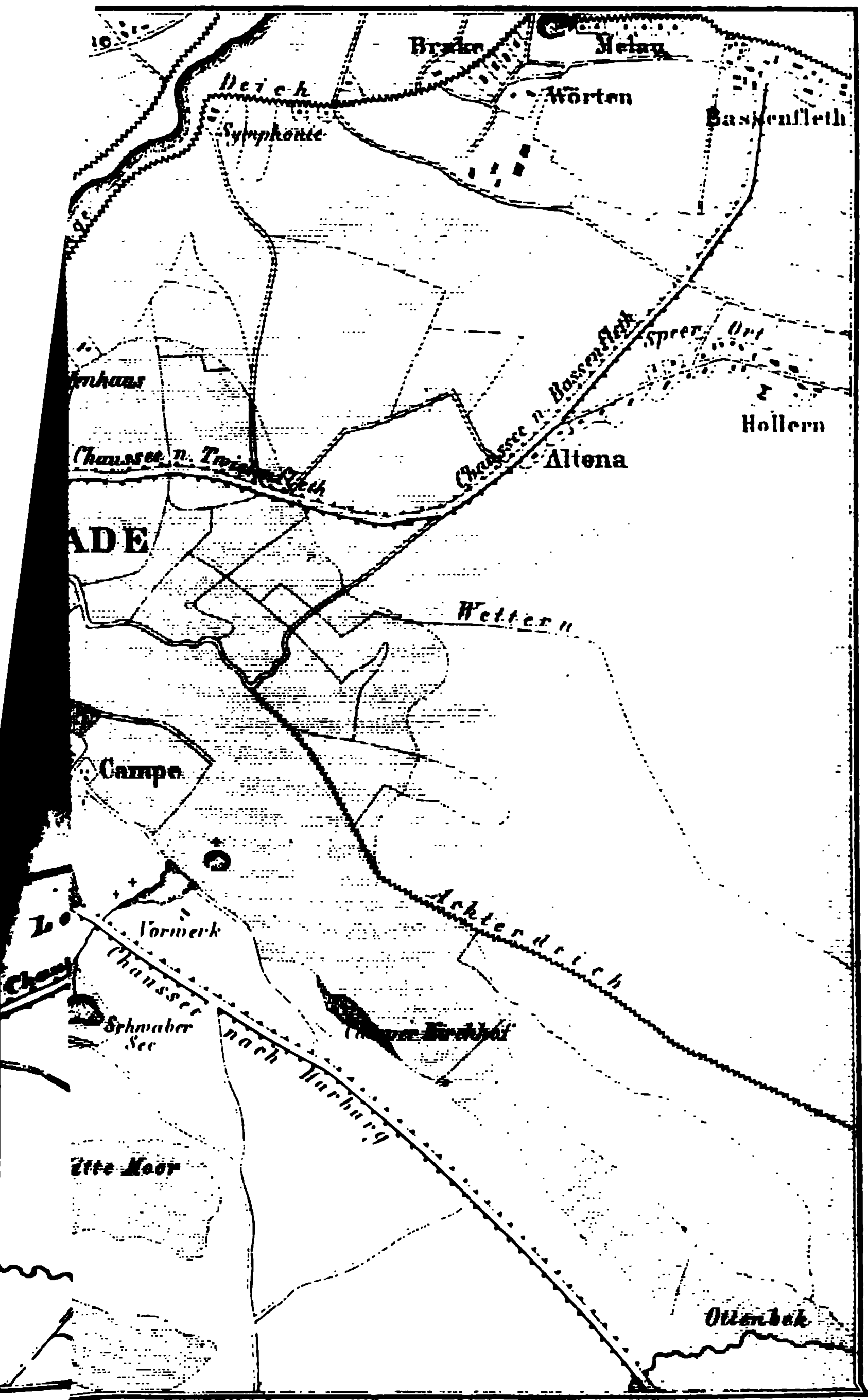
Dr. Knoch gez.









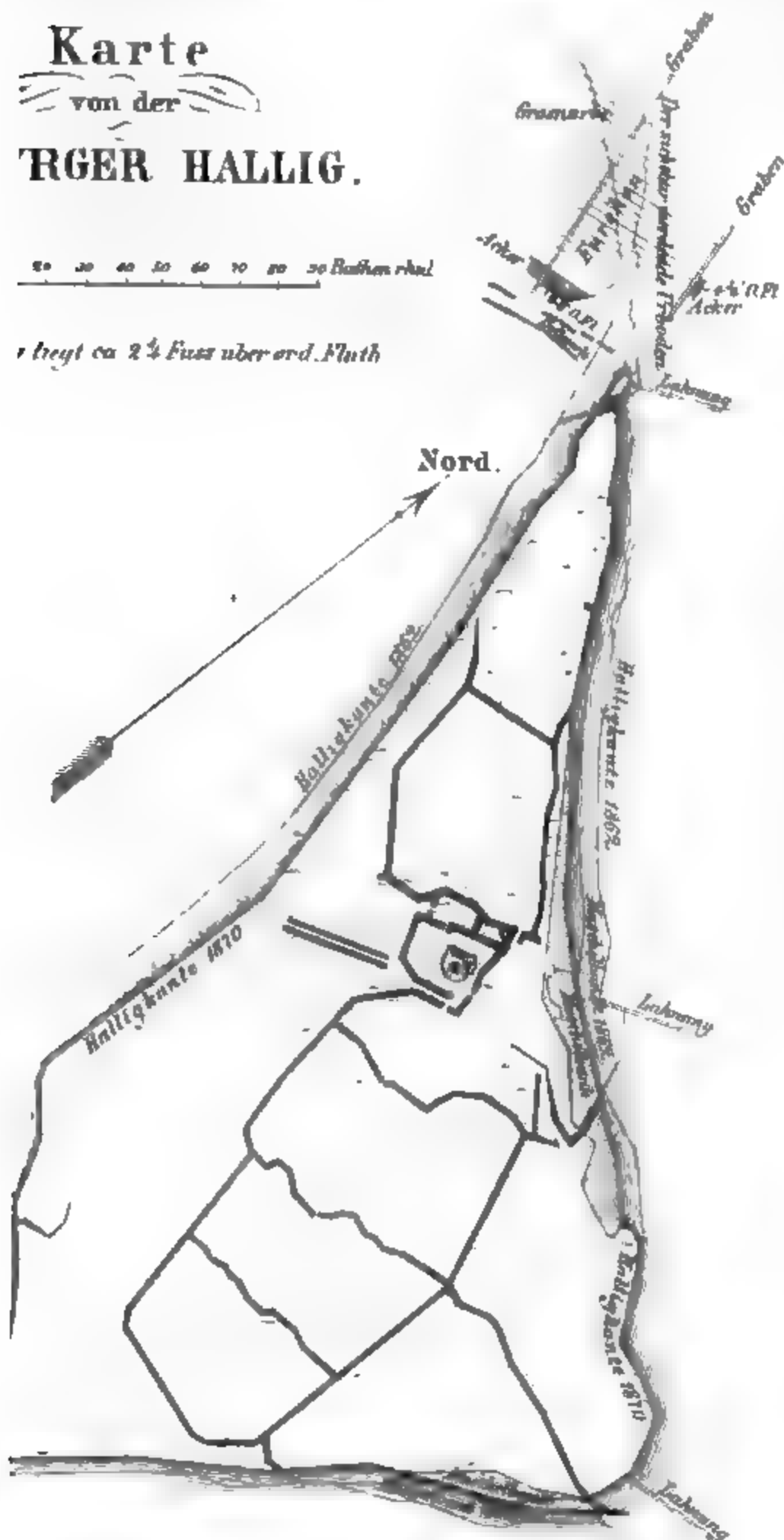




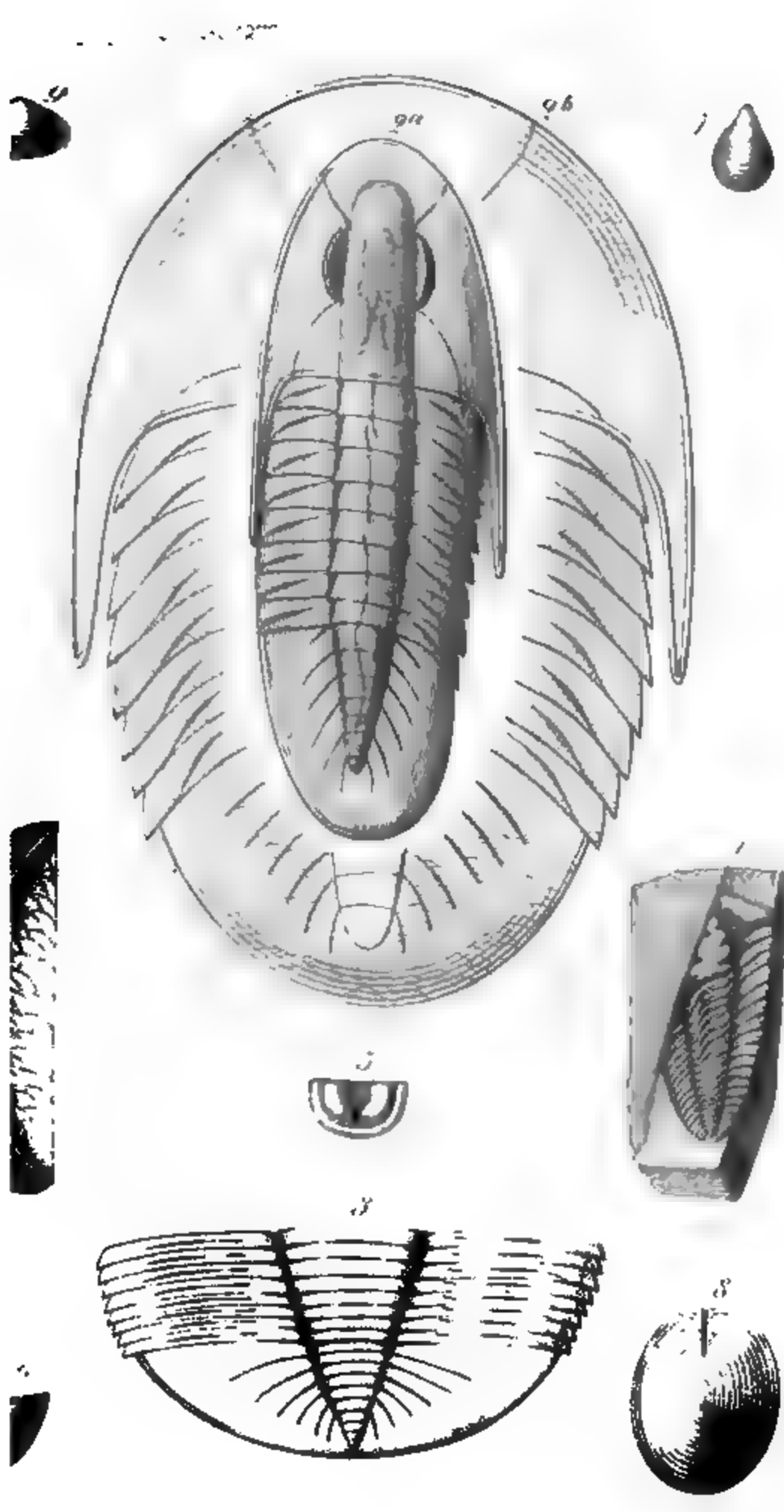
# Karte von der RGER HALLIG.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Ruthen rhal

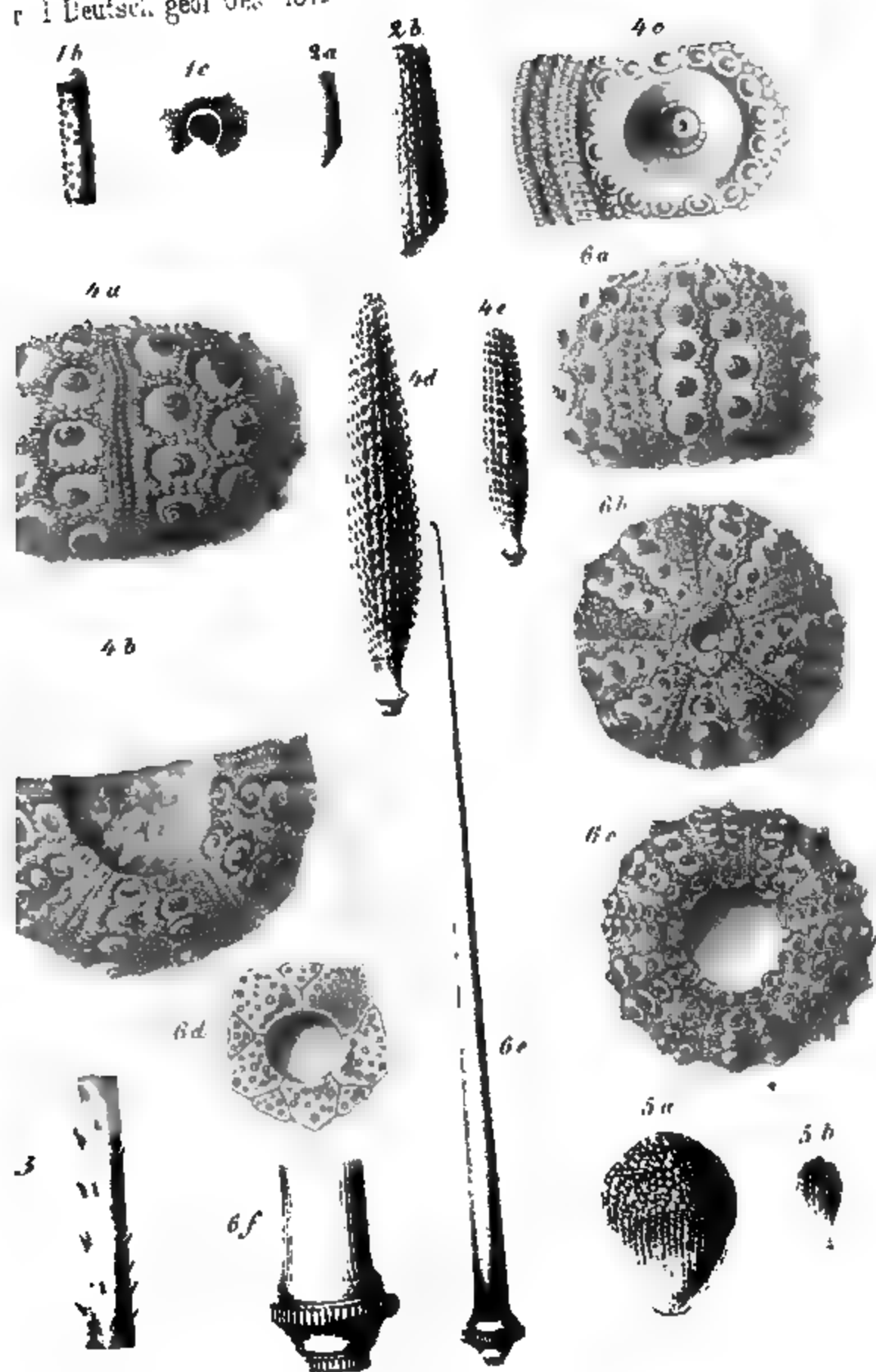
liegt ca 2 1/2 Fuss über ord. Fluth



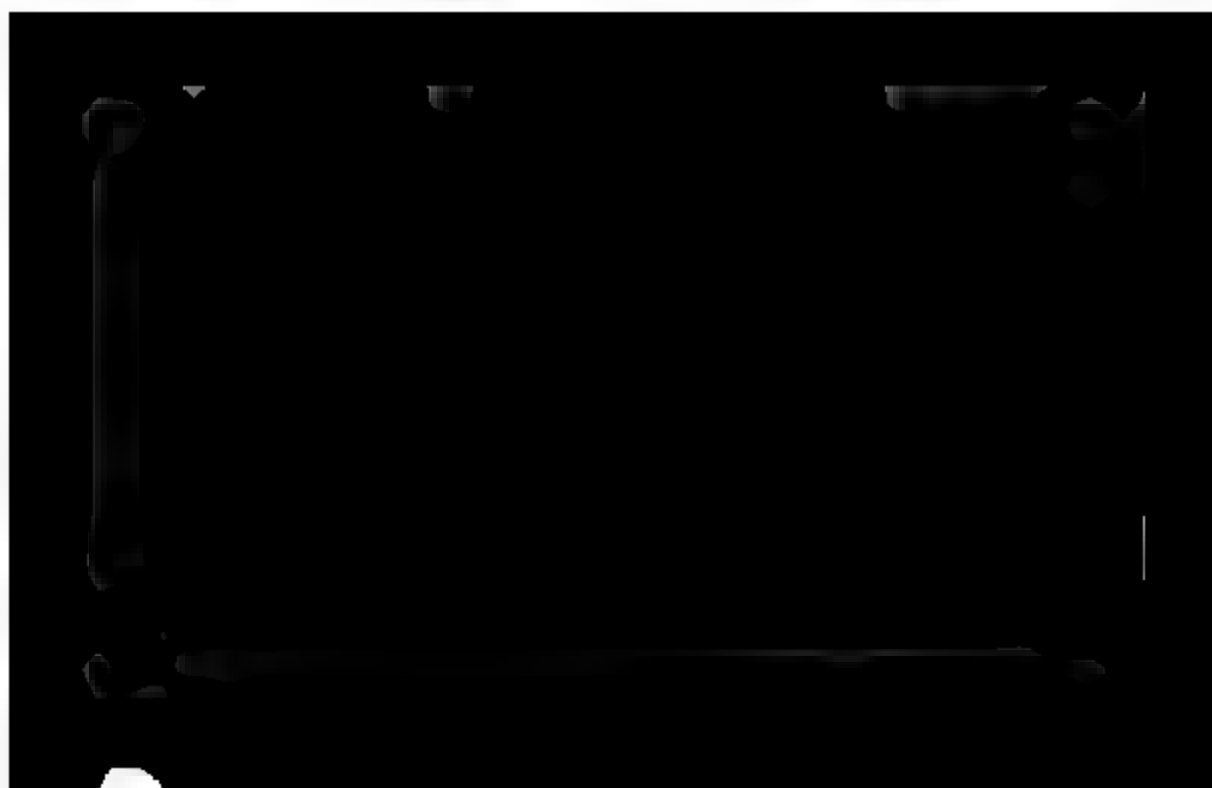


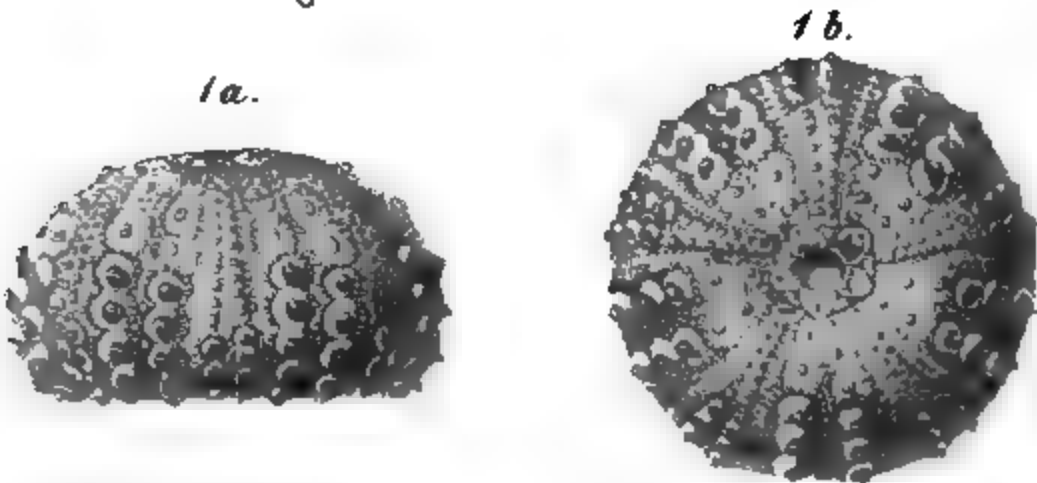




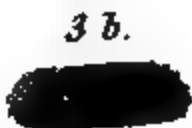
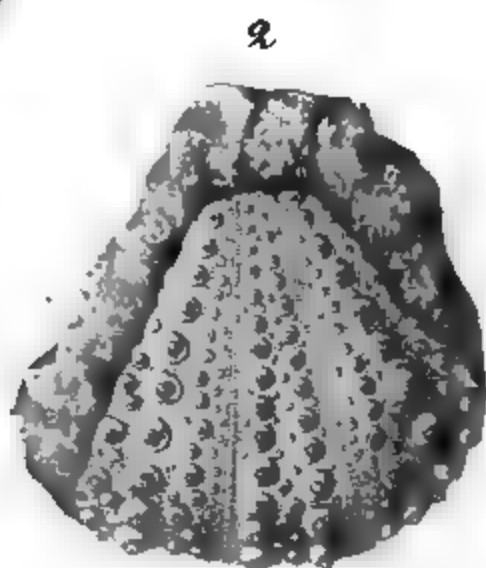
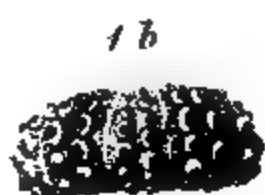
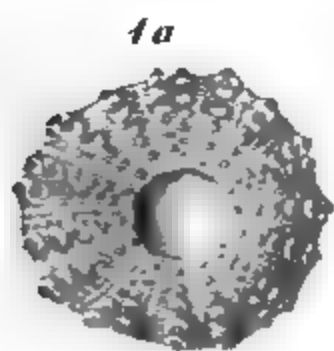




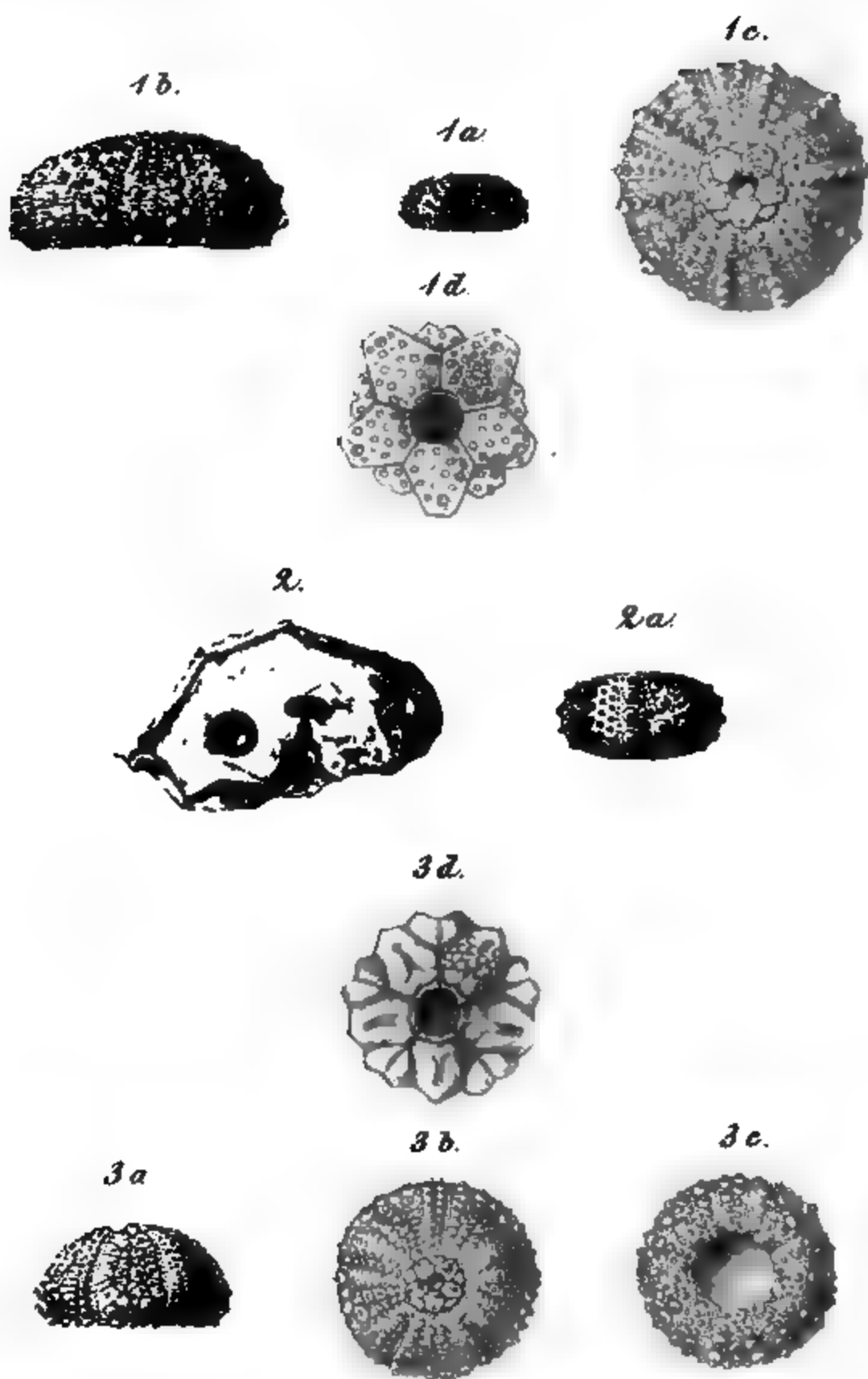






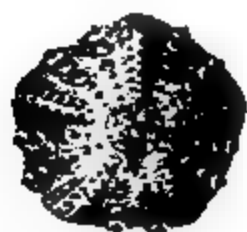








1a



1b



1c



1d



1e



2a.



2b



2c.



2d.



3d.



3a.



3b.



3c.







Fig. 1.

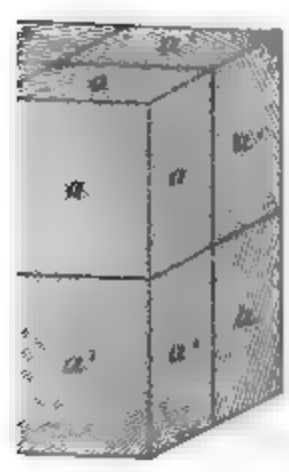


Fig. 2.

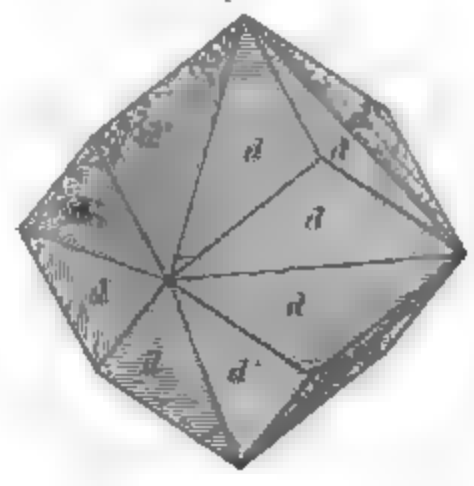


Fig. 3.



Fig. 4.

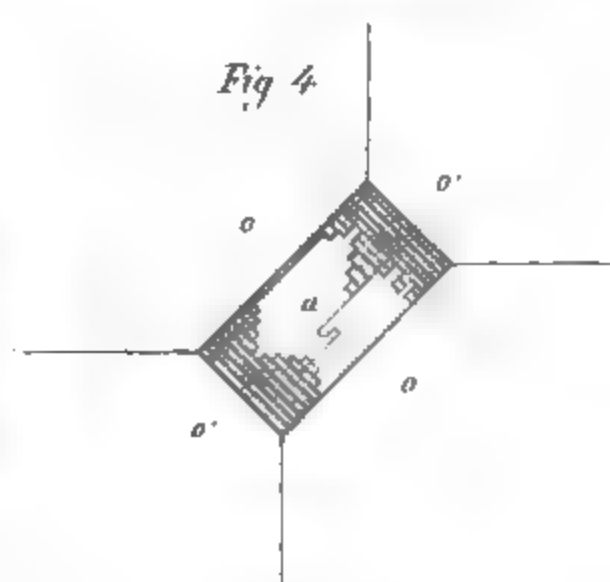
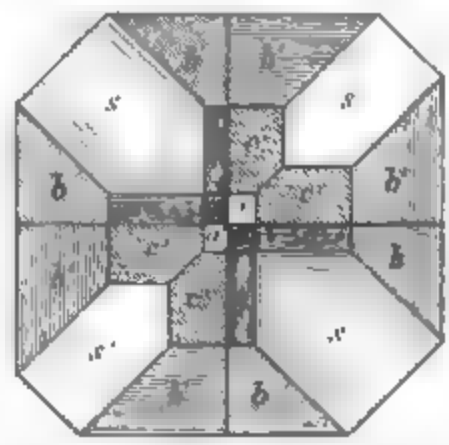


Fig. 5.



Fig. 6.



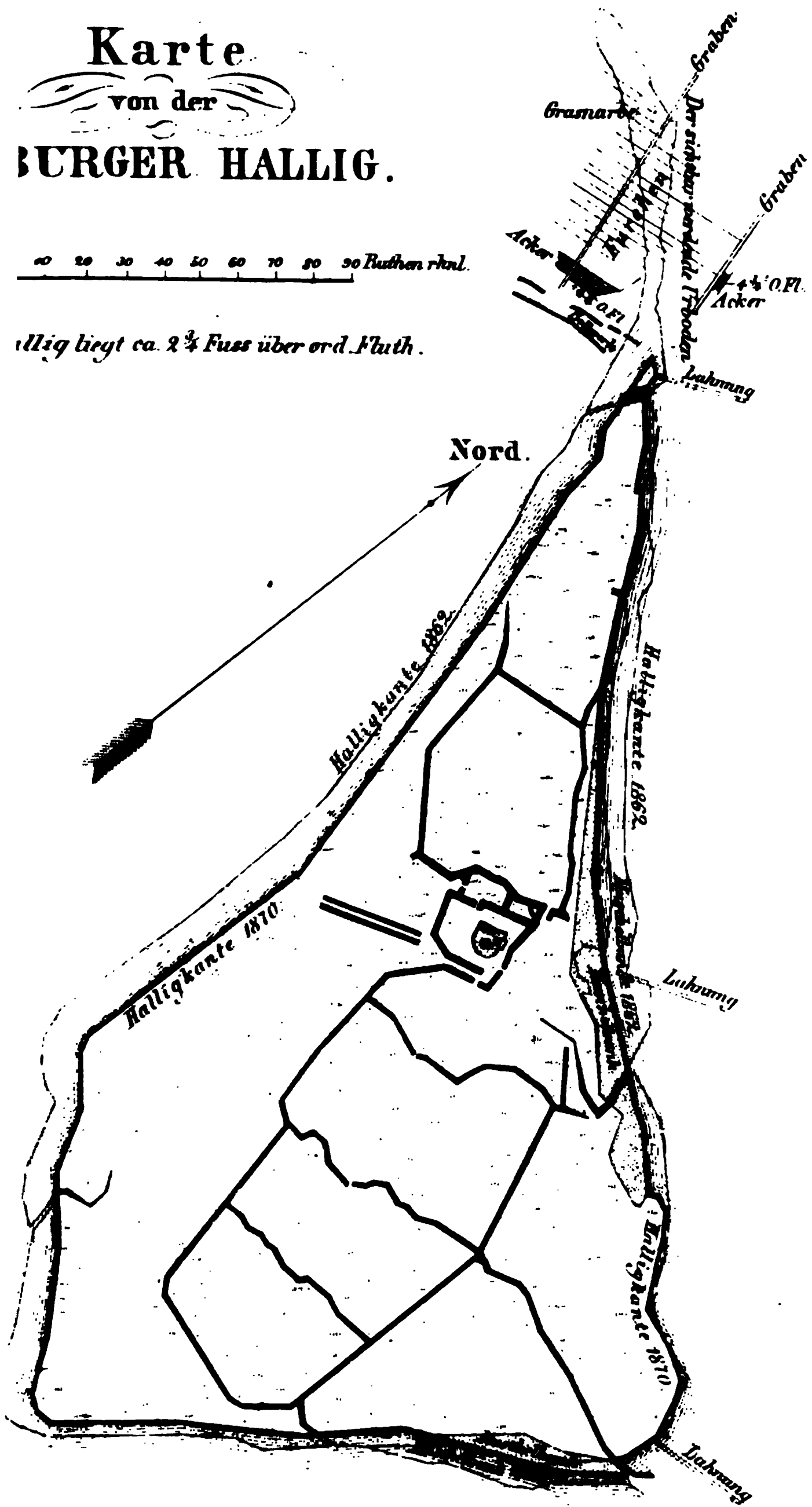
[L. 100-100]



# Karte von der BURGER HALLIG.

0 20 30 40 50 60 70 80 90 Ruthen rhol.

Hallig liegt ca.  $2\frac{3}{4}$  Fuss über ord. Fluth.

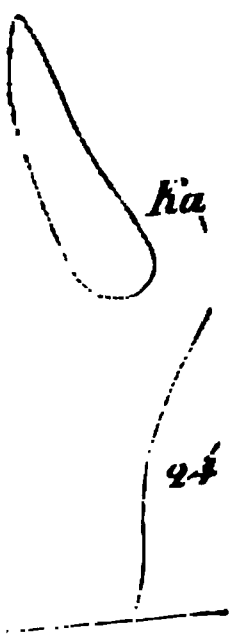






**E.**

**2**



**ka**

**24**

**12**

**20**

**100**



**9**

**10**

**10**

**1**

**100**



I.

Fig. 1.

20

Lehrberg



W.

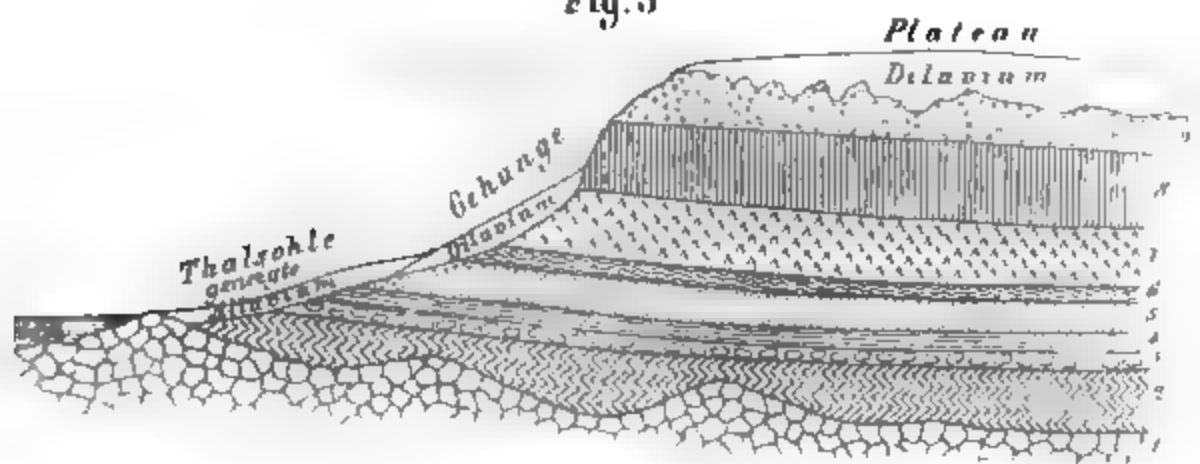
Fig. 2.

0.

Tagebau Glückauf bei Trotha



Fig. 3



1. Älteres Gebirge

2. Kieselthon

3. Kieselsteinzone

4. Unterflotz

5. Stufen oder Quarz Sand

6. Oberflotz

7. Kiehlensand (Magdeburger Sand)

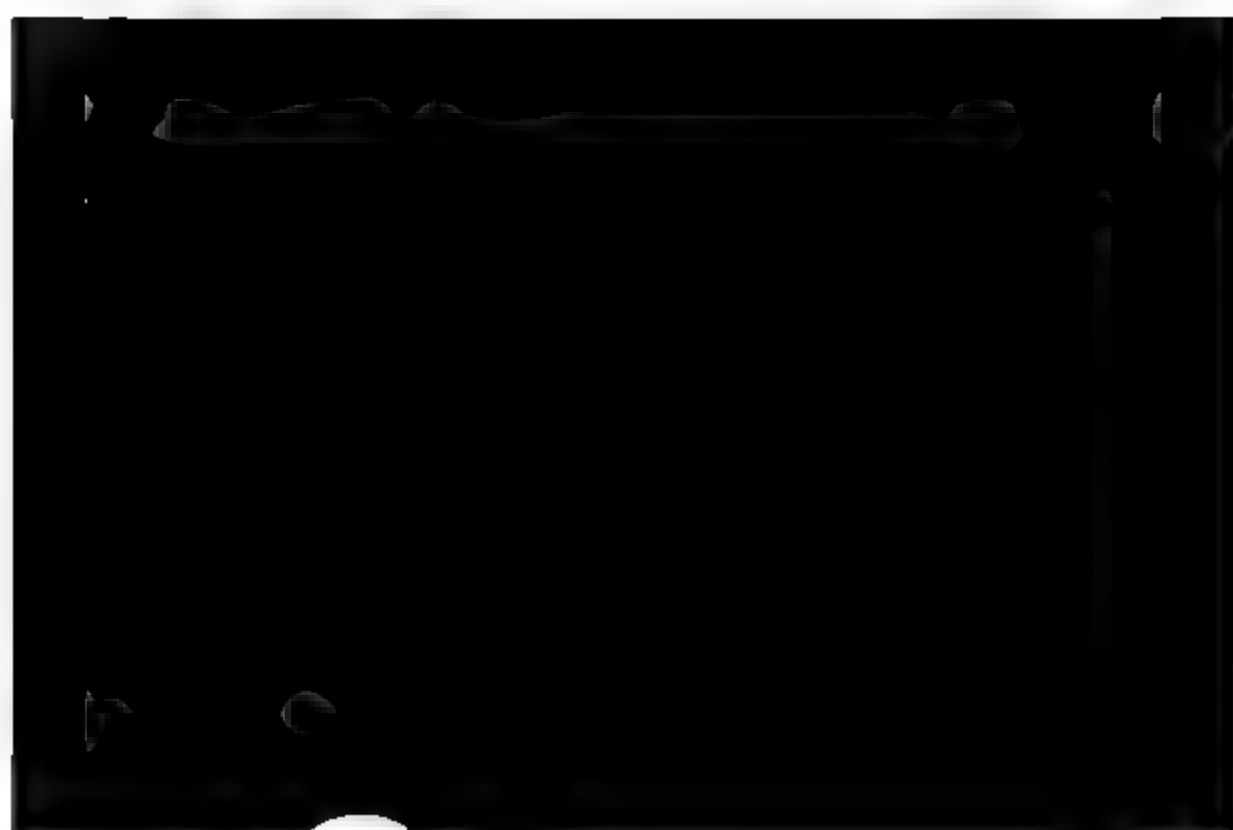
8. Septurienthon

9. Form oder Glimmer Sand

ausgezeichnet

1. Aufl. 1892

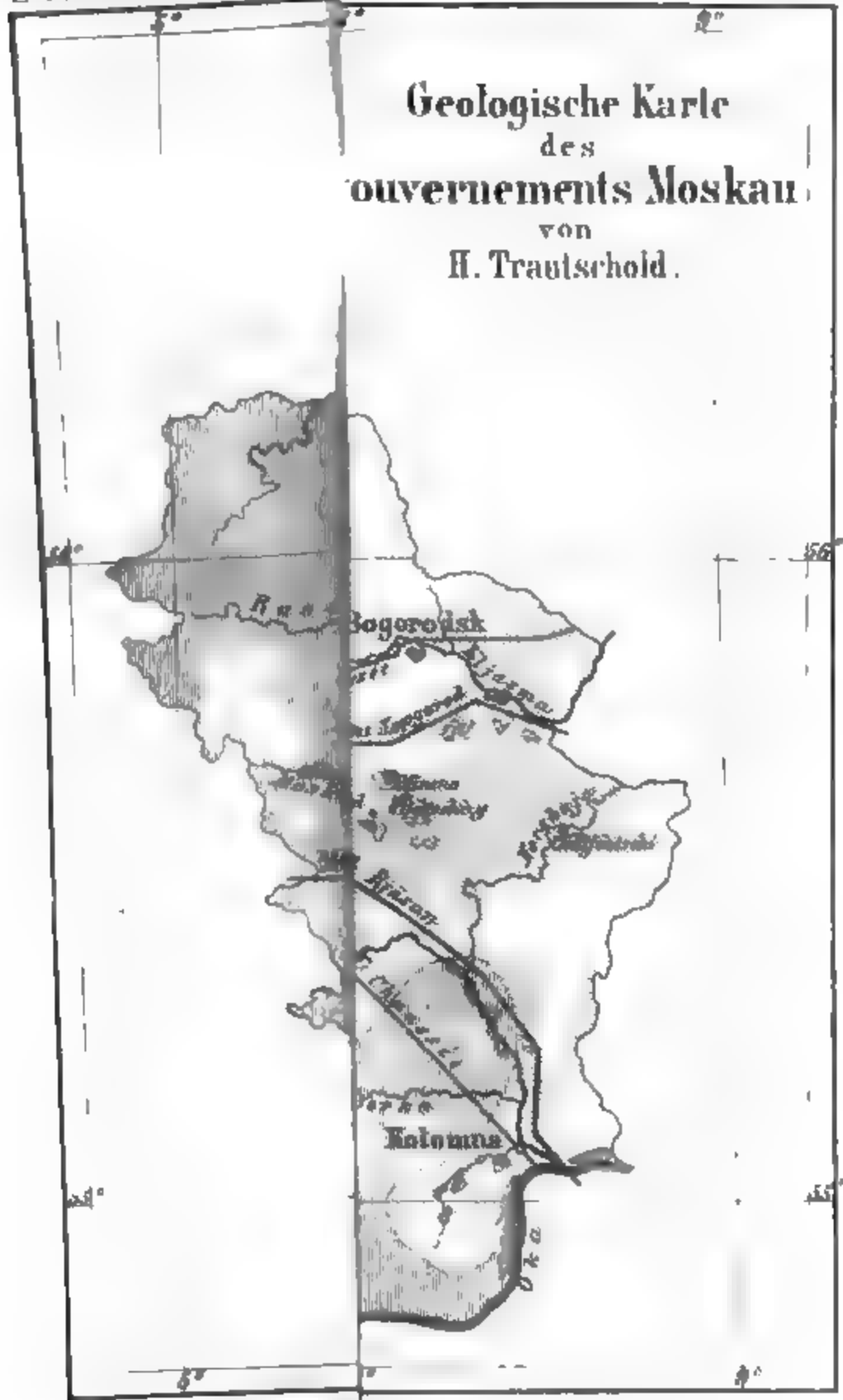




Z. N. 1. Leits. n. 9

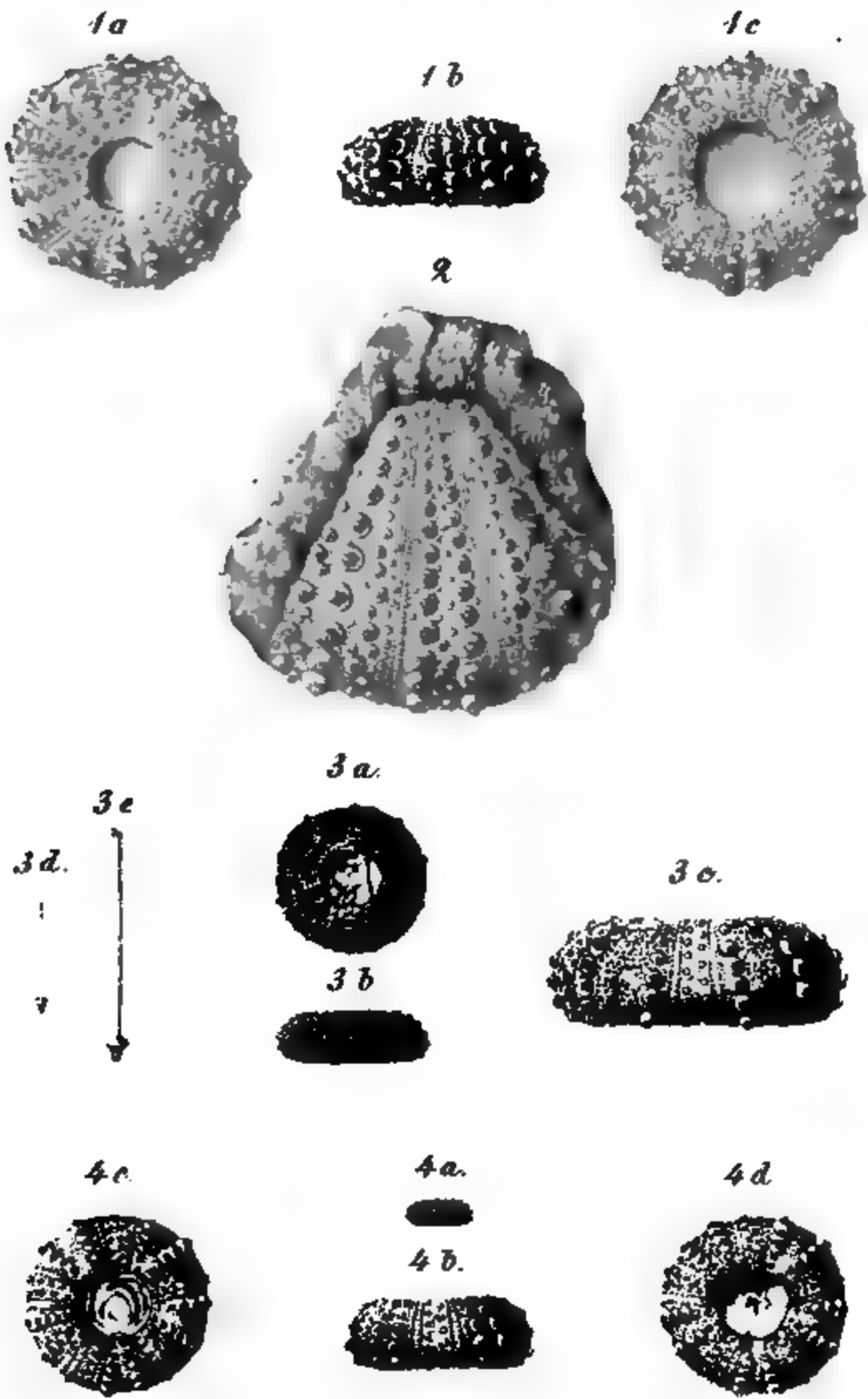
1. 1. 87

**Geologische Karte**  
des  
**Gouvernements Moskau**  
von  
H. Trautschold.



*Je des bläulichen Sandsteins*

*[The page contains faint, illegible markings and noise.]*







*Mus, Oryzina raphiodon*

*Chimonites* *ina marquetensis, Astarte vicensis, Lucella masq*

*Lucella mosquensis*, *A. Alduini*, *Unicardium heterostitum*,  
*Unicardium concinnum*

*Annonites virgatus*, *mus*, *Pecten solidus*, *Succella Pullus*,  
*Belonites absolutus*, *Orbicula reflexa*, *Lyonsia Aldani*,  
*Unicardium heteractis*, *Plesiosauri*, *Phiosauri*

talk.

*Ammonites alternans*, *Anna*, *C. elongata*, *Turritella Fahrenkohl*,  
*Plautonaria Buchiana*, *Aspinosa*, *Pinna lanceolata*,

*Martus, F. oenotri*

*er. bryndis*

**ကဏ္ဍ**

9, *Hydriocranus pusillus*.

474 *Sp.*

124

*Scutellus bicarinalatus* **Polyphemes**

**Берггаке.**

11/21/77 11:25 AM

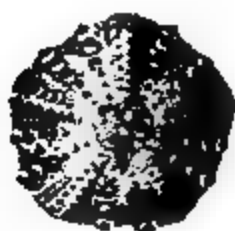
*Pygidium semireticulatus*

## Charades reactions

*Verharmelich't u'ien conincen.*



1a



1b.



1c



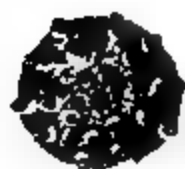
1d



1e



2a.



2b



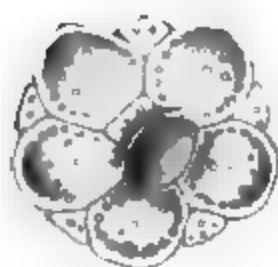
2c.



2d



3d



3a



3b.



3c.

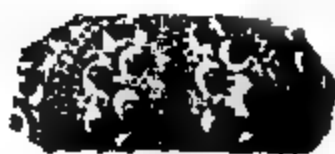






Fig 1

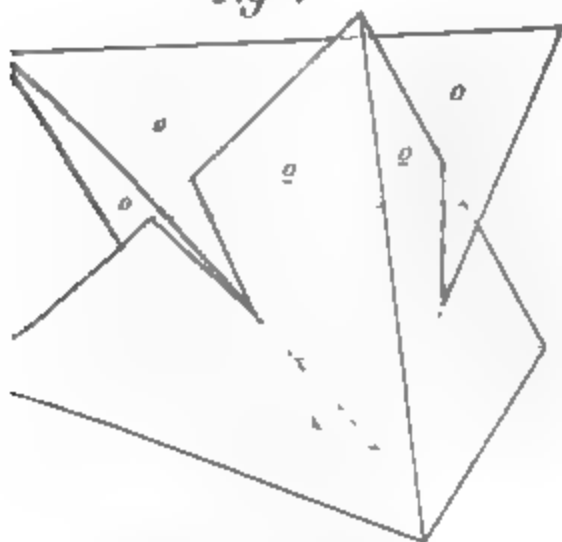


Fig 5

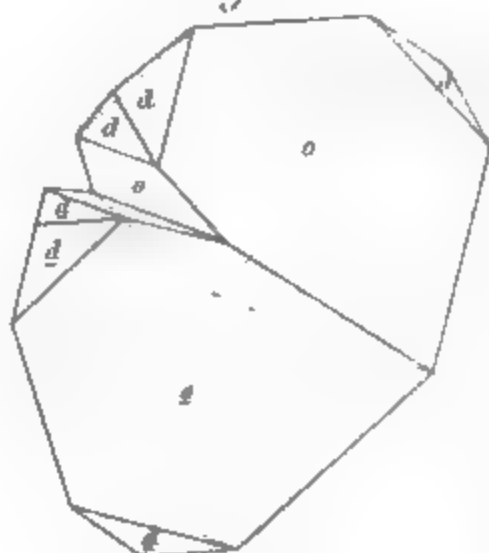


Fig. 2.

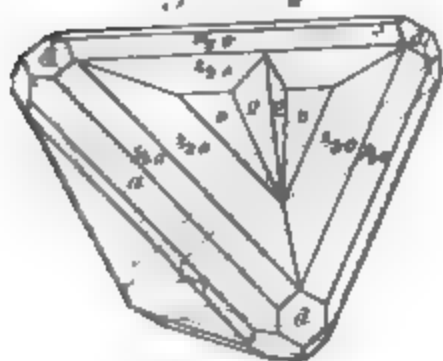


Fig. 6.

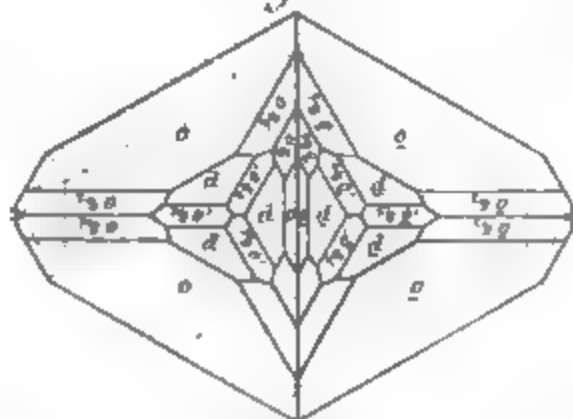


Fig 3

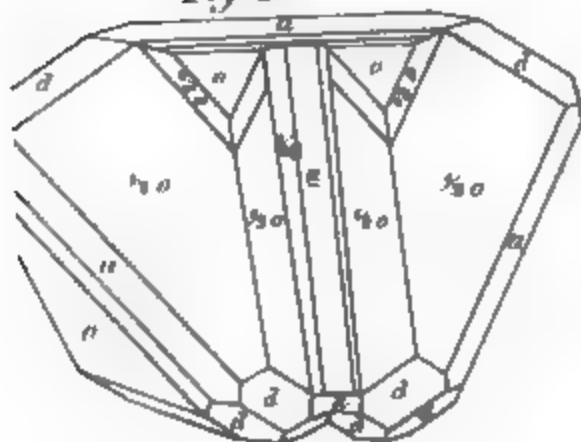


Fig 7.

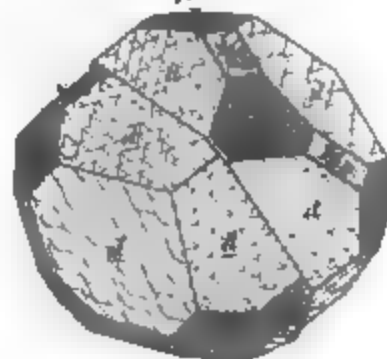


Fig. 4

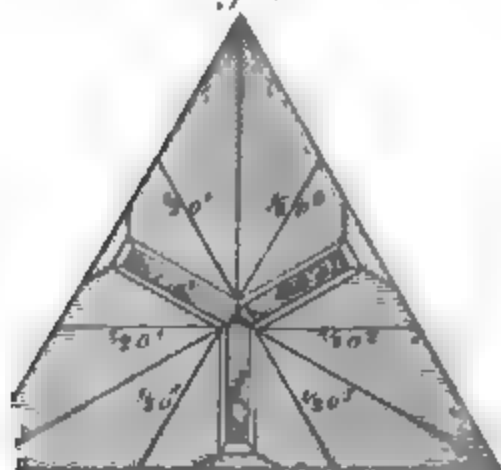
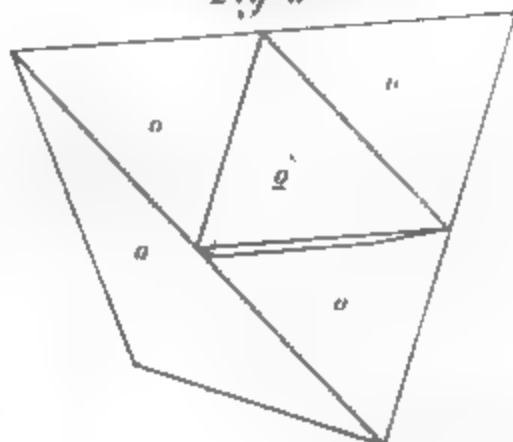
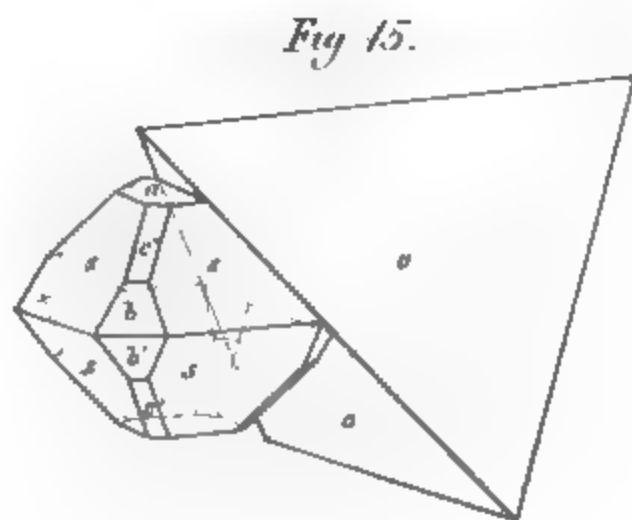
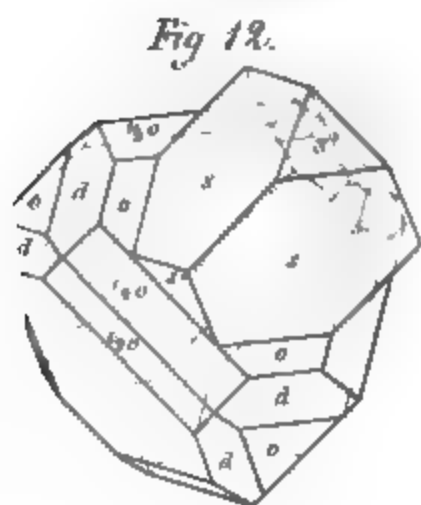
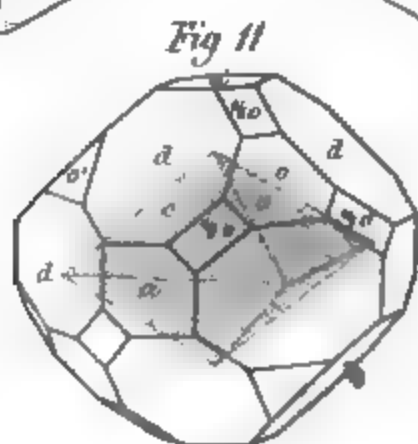
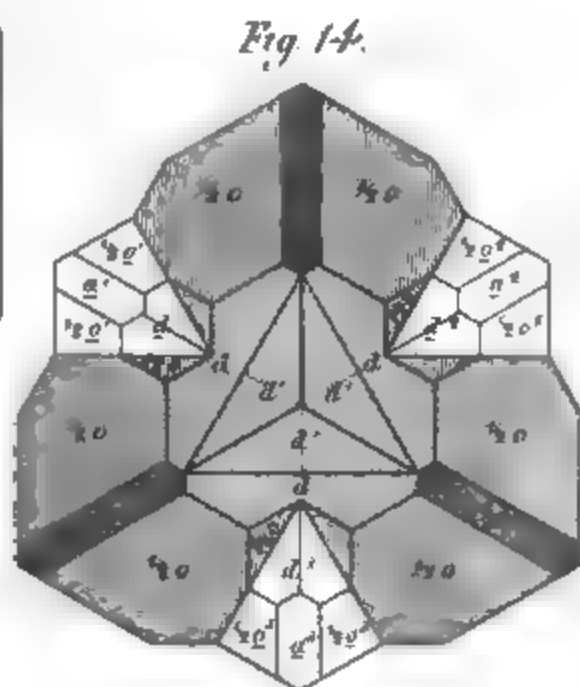
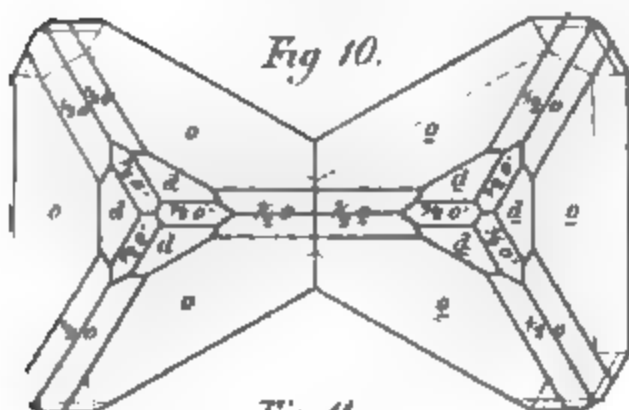
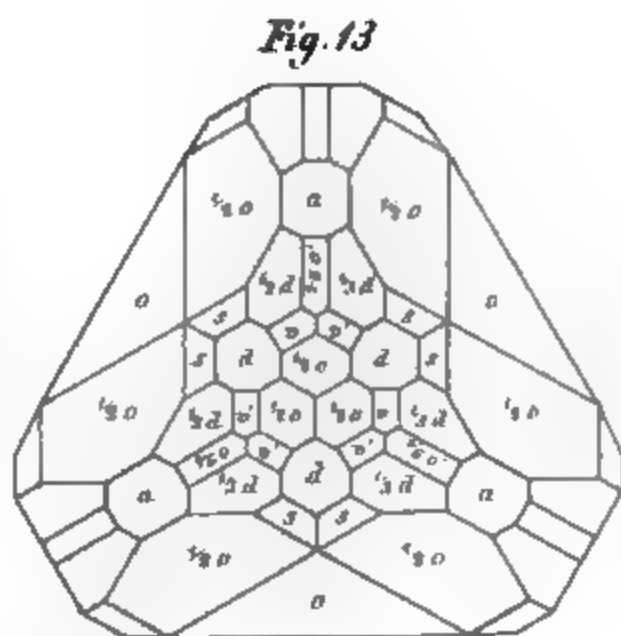
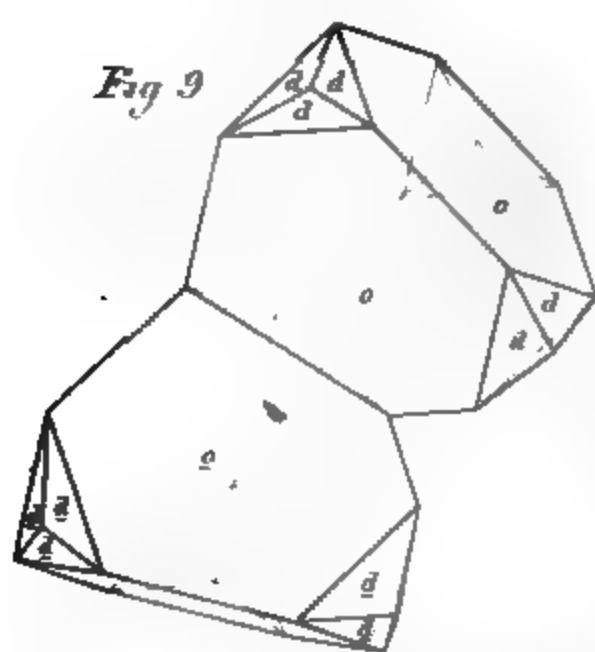


Fig 8

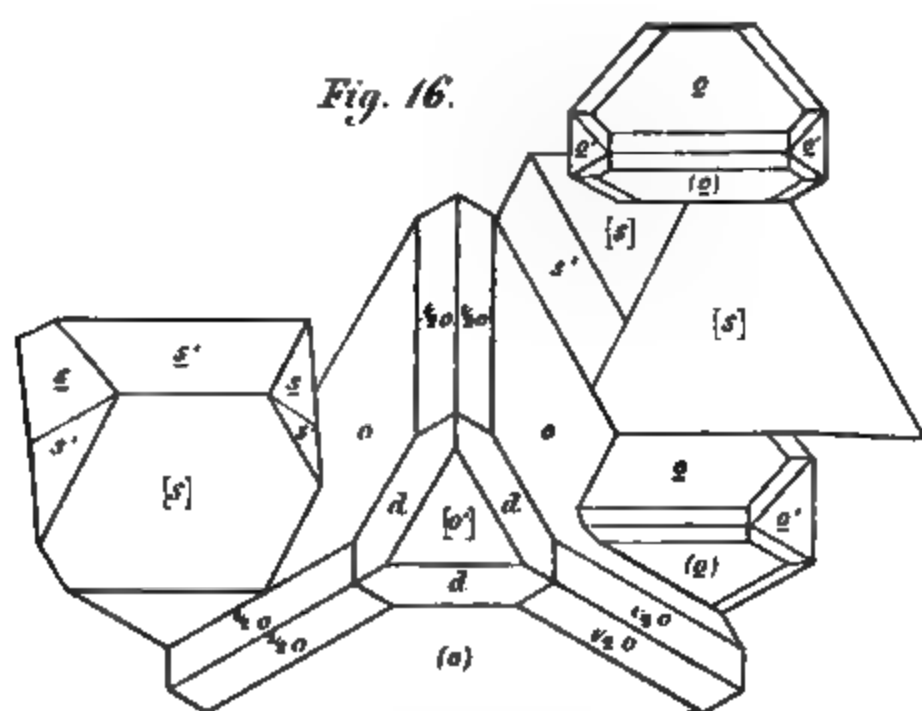




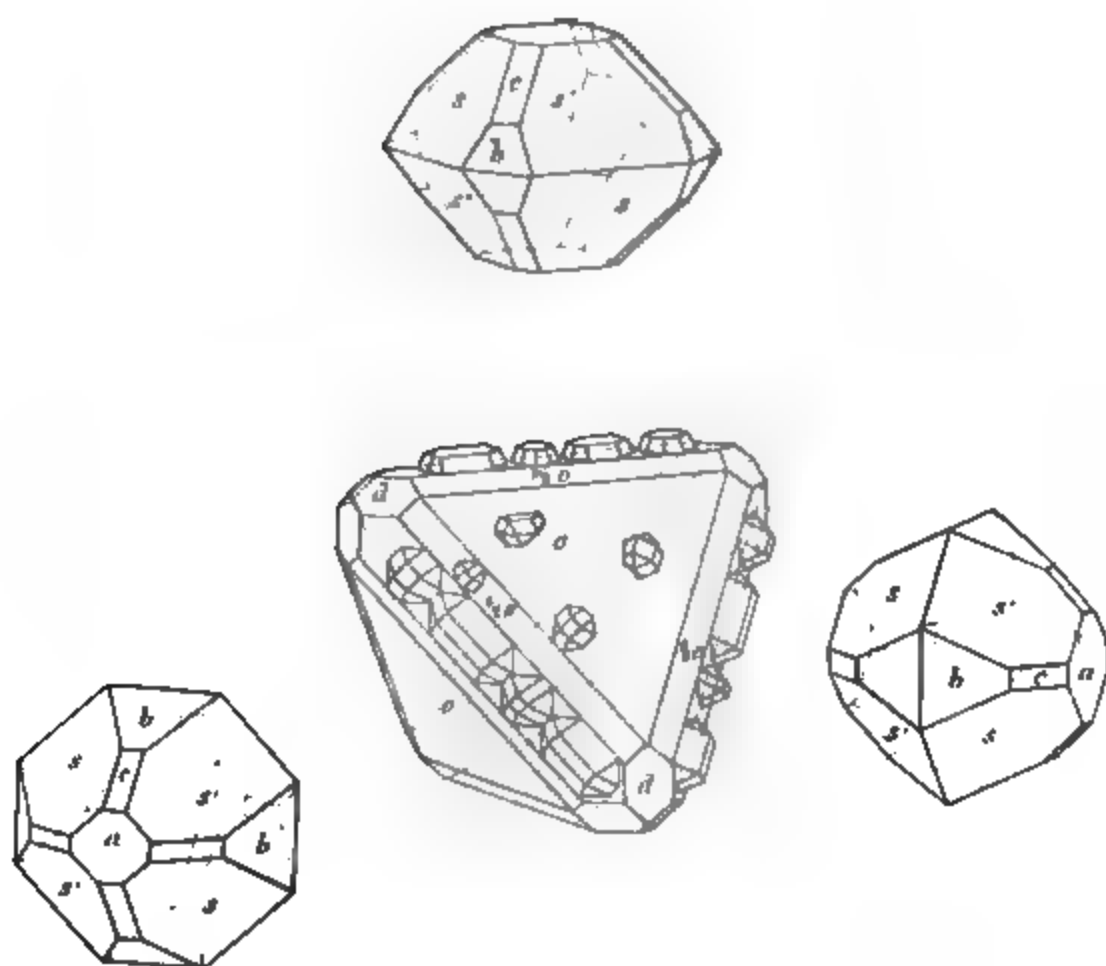




*Fig. 16.*



*Fig. 17.*



1

Fig. 18

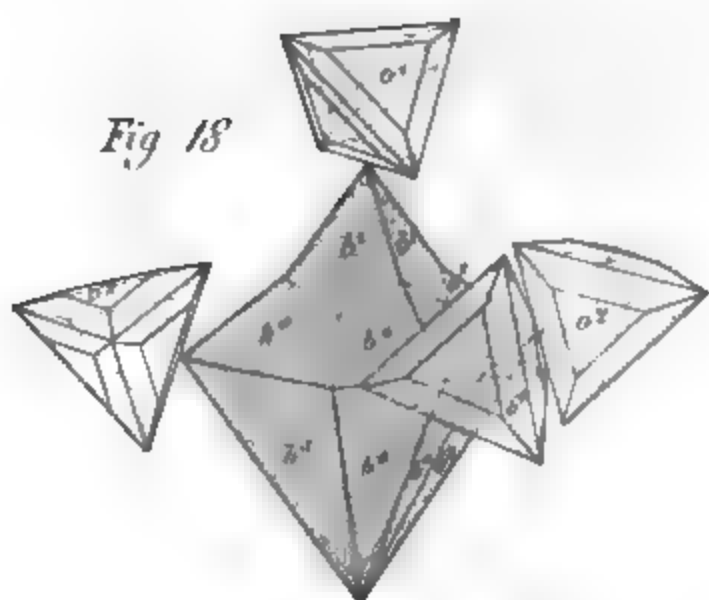


Fig. 19.

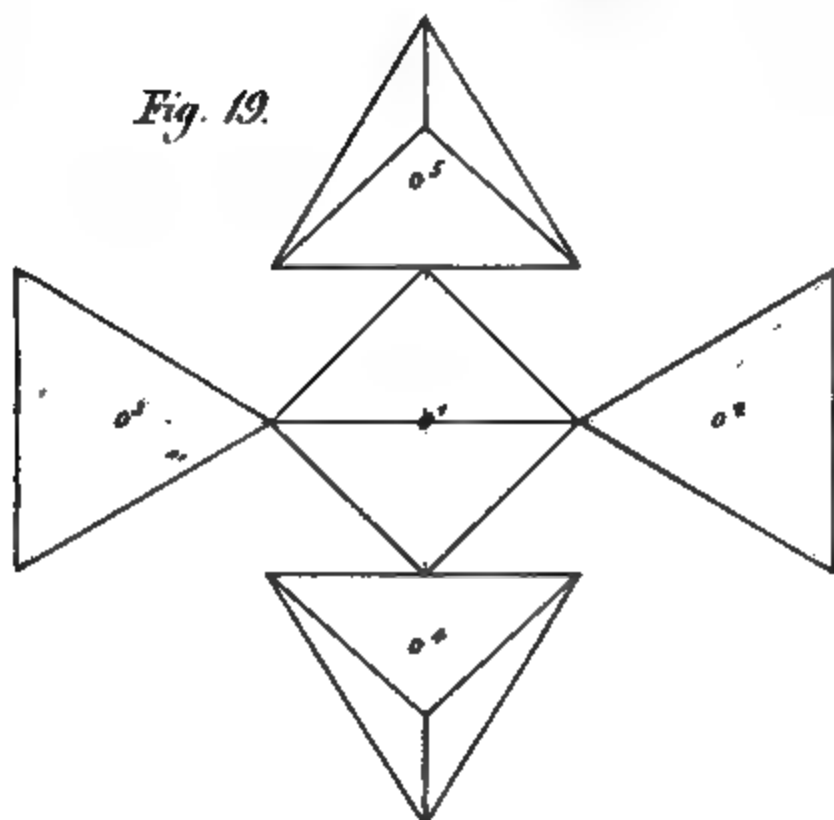


Fig. 20.

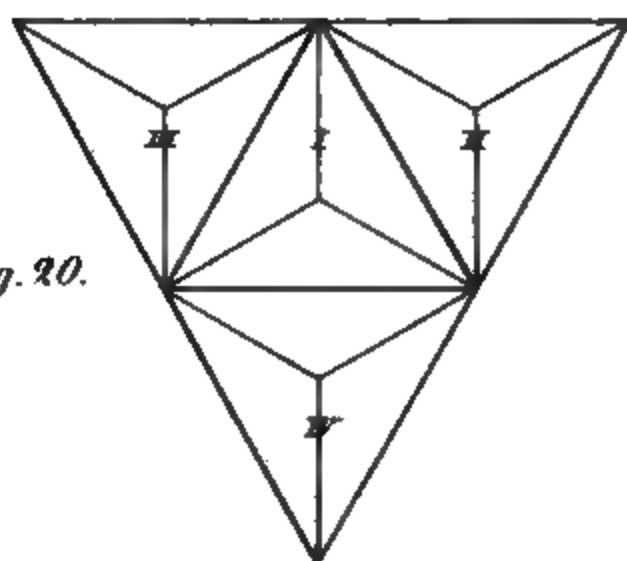






Fig 1

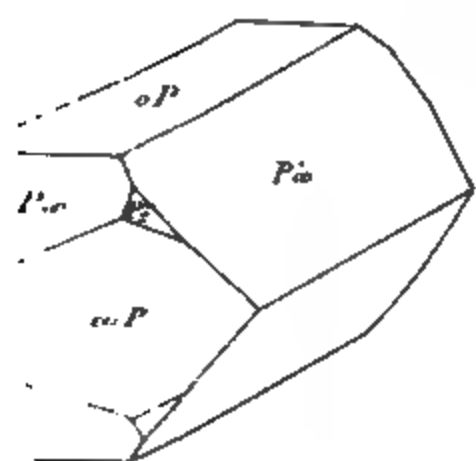


Fig 2



Fig 3.

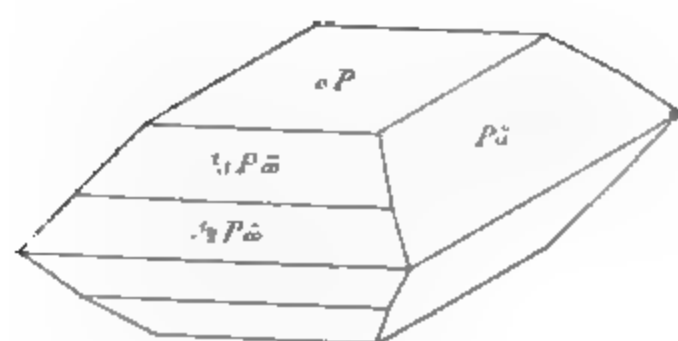
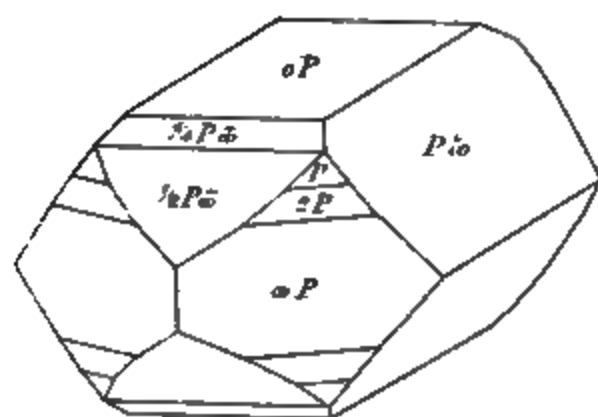


Fig 4.



1

Fig. 1.

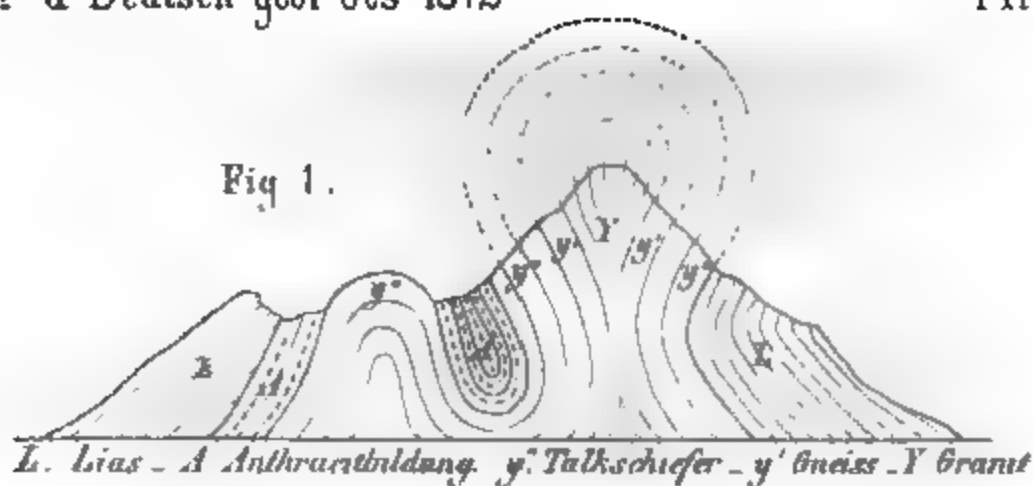


Fig. 2.

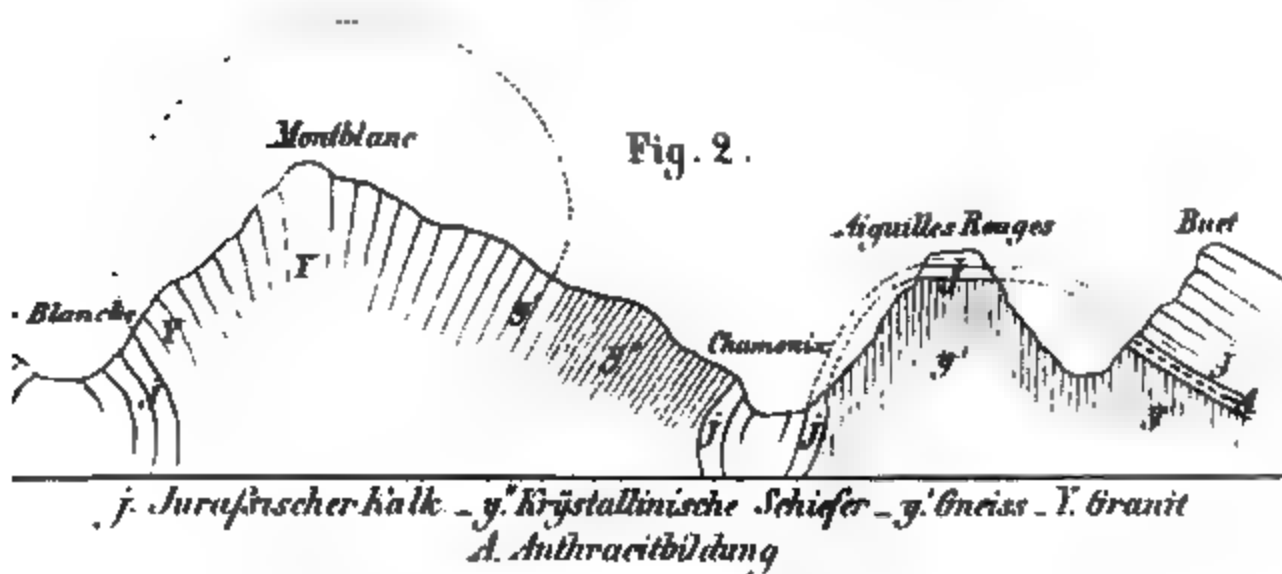


Fig. 3.

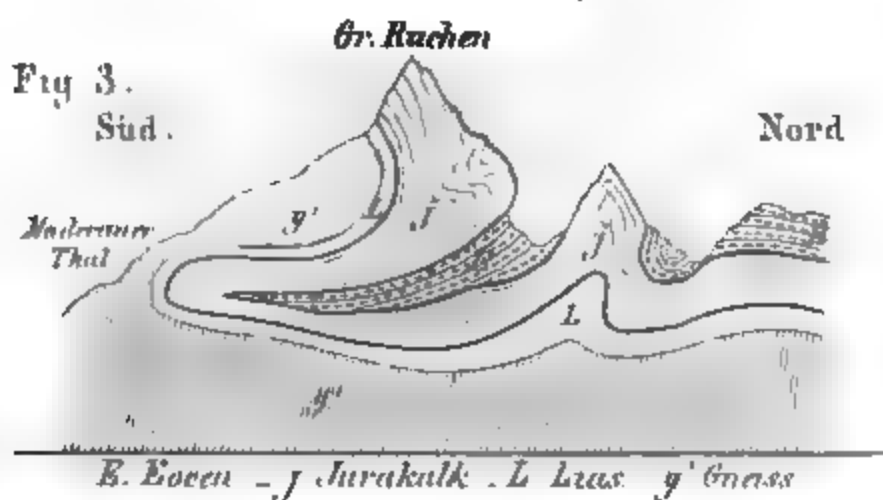
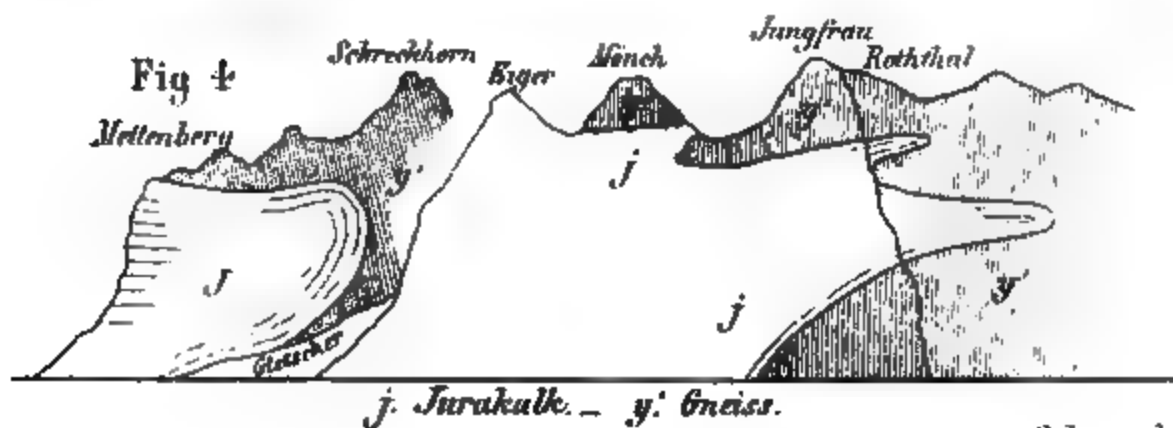
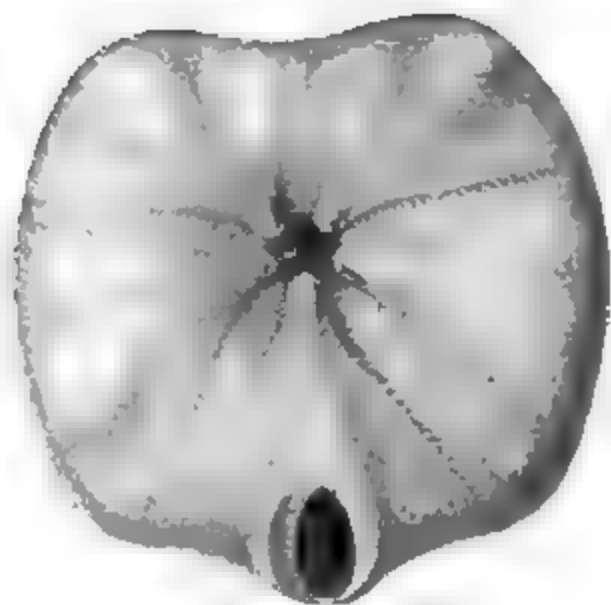


Fig. 4.

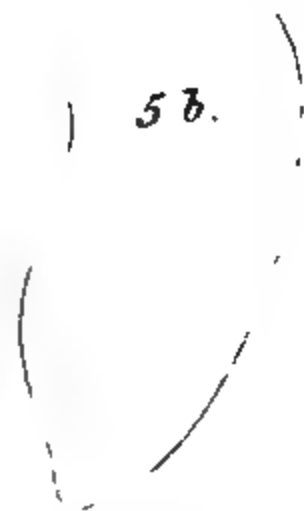




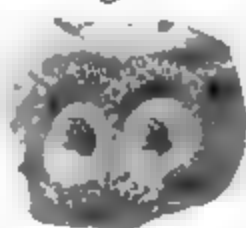
5c.



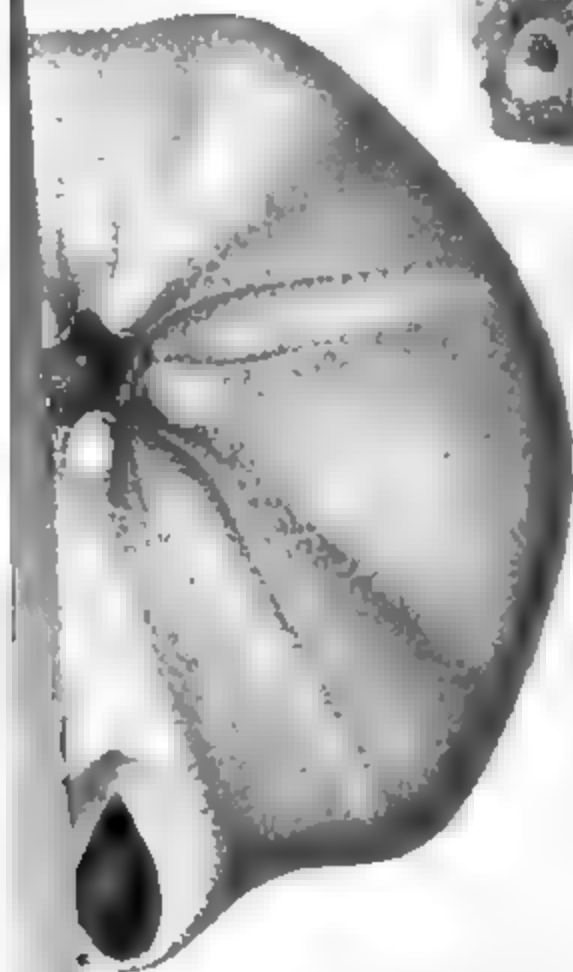
5b.



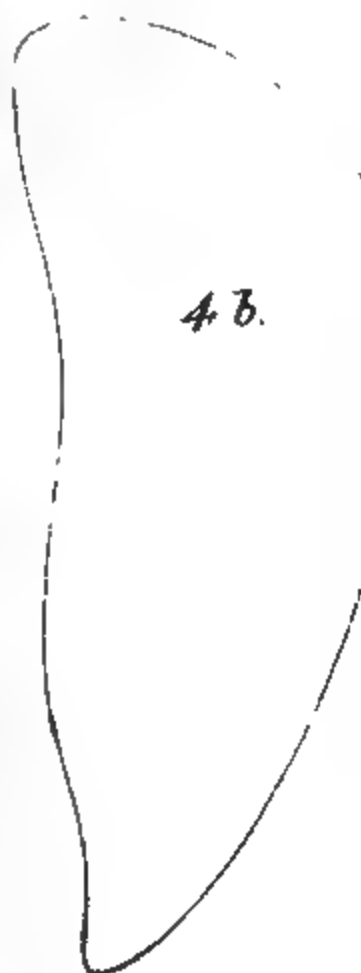
3.



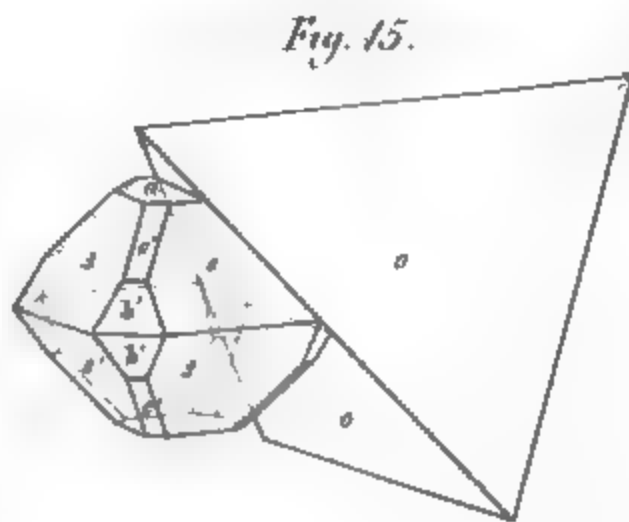
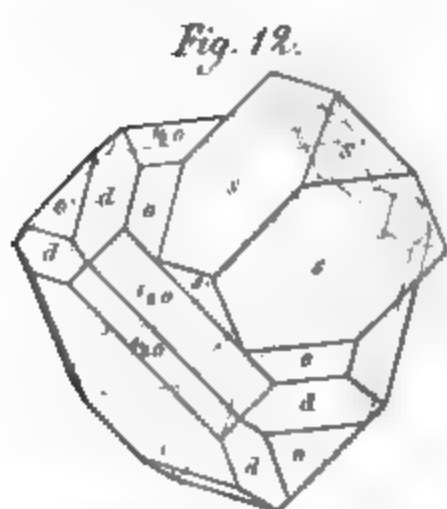
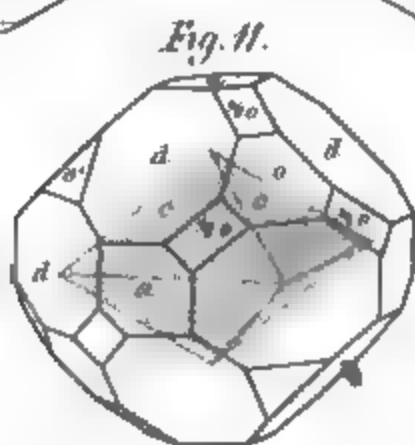
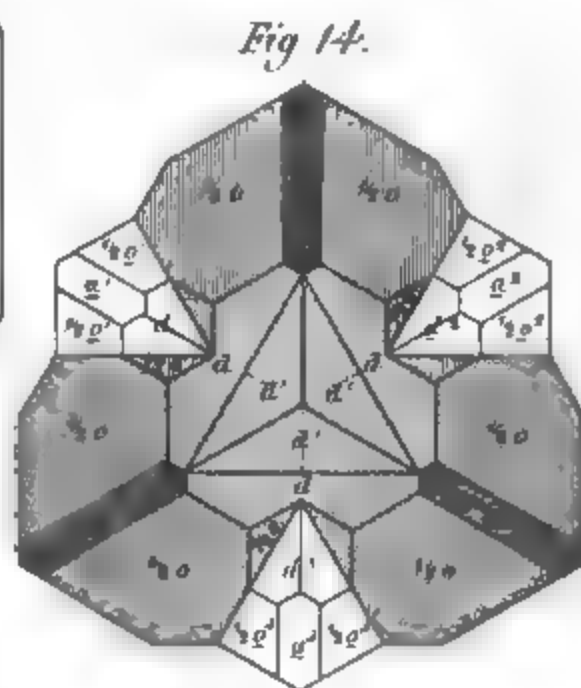
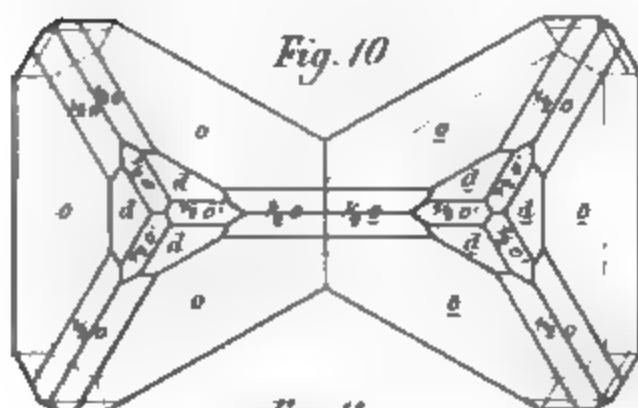
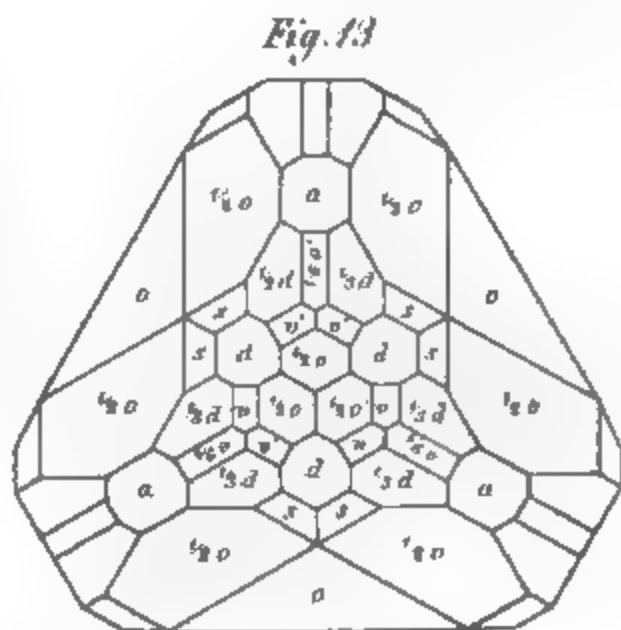
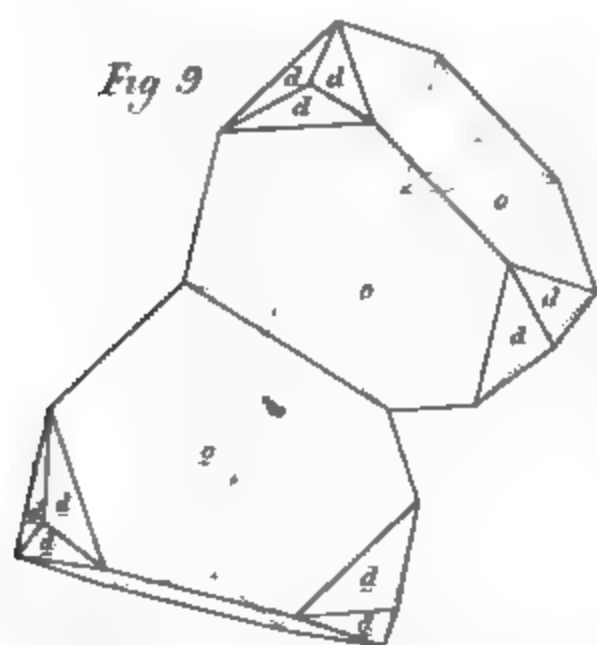
4c.



4b.









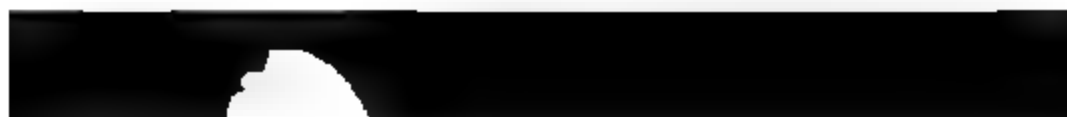
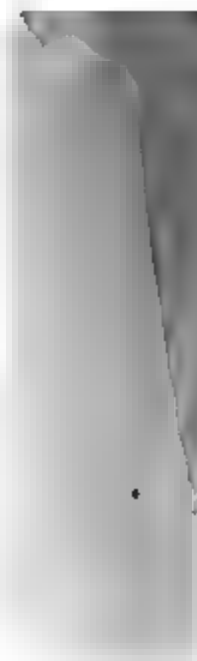


Fig. 16.

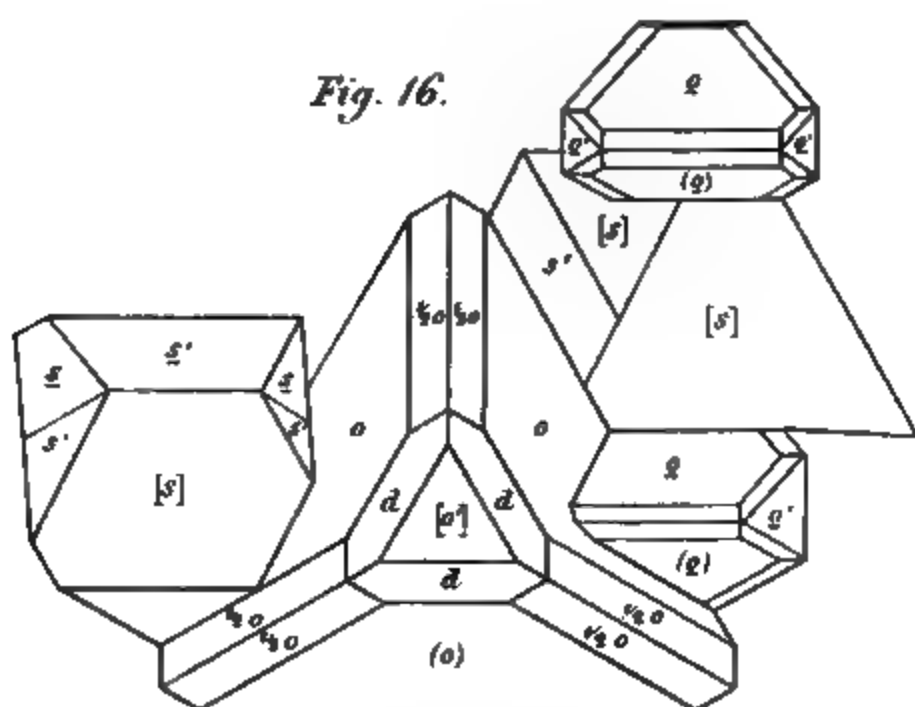
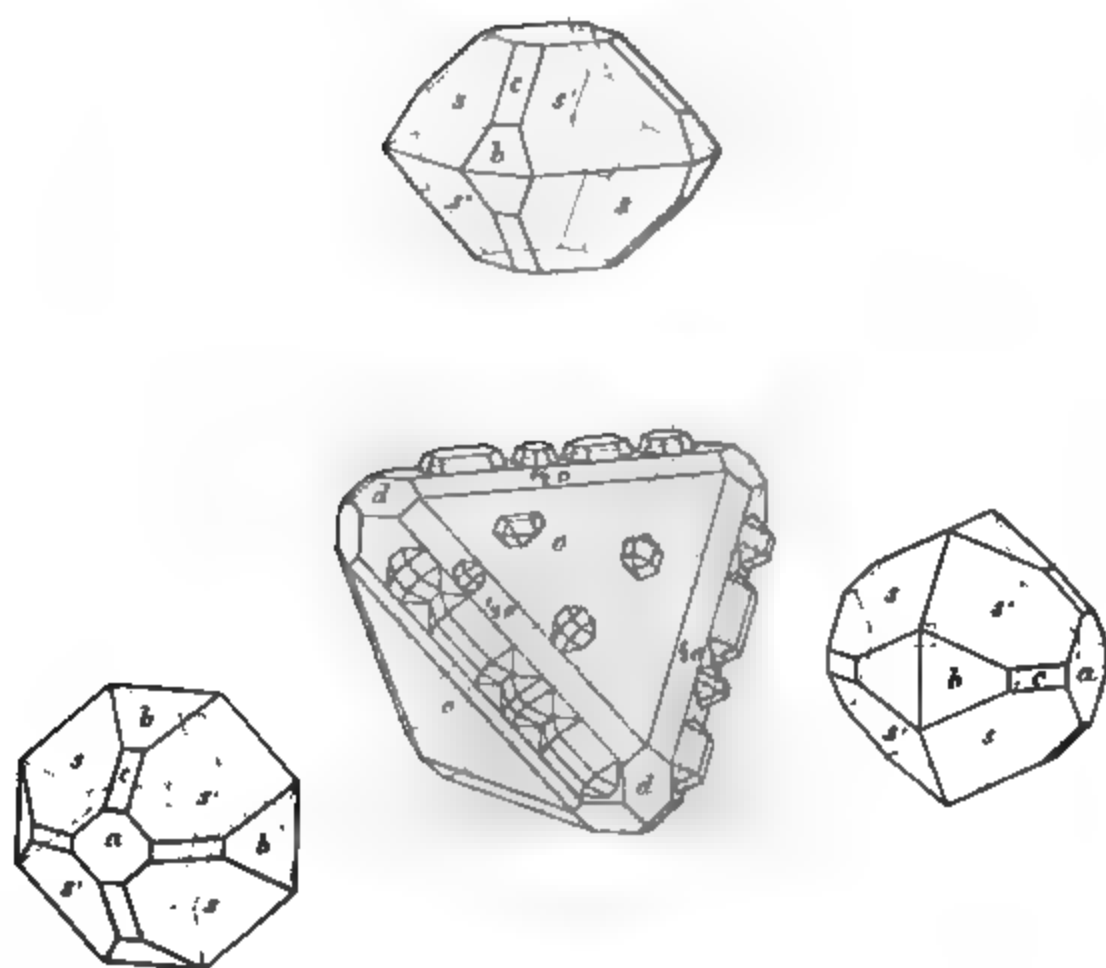
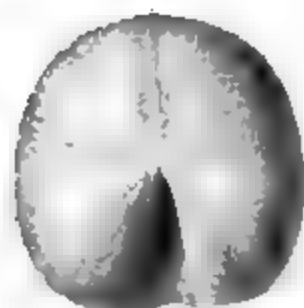


Fig. 17





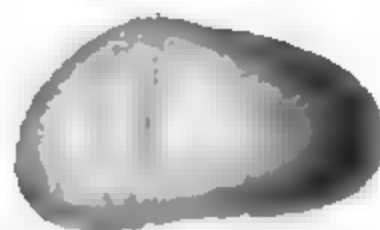
4a



5a.



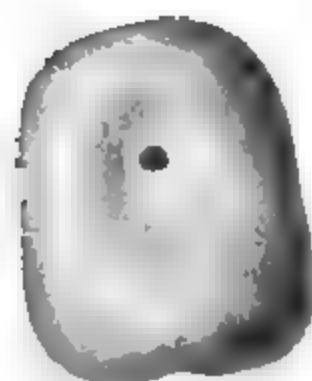
5b



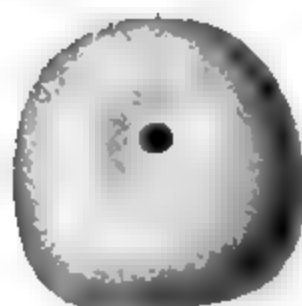
4b



5c.



4c

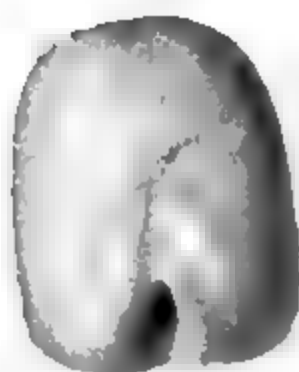




4a



5a.



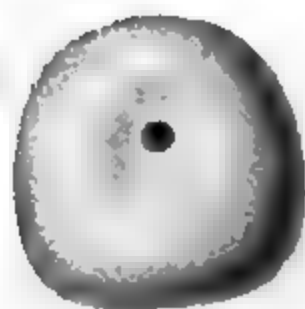
4b



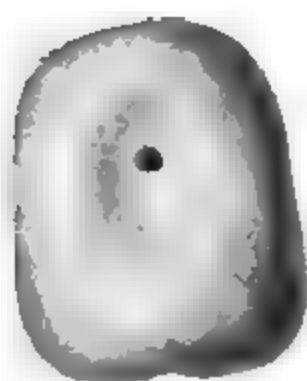
5b.



4c



5c.



Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is illegible due to the quality of the scan and the orientation of the writing.

Fig. 1.

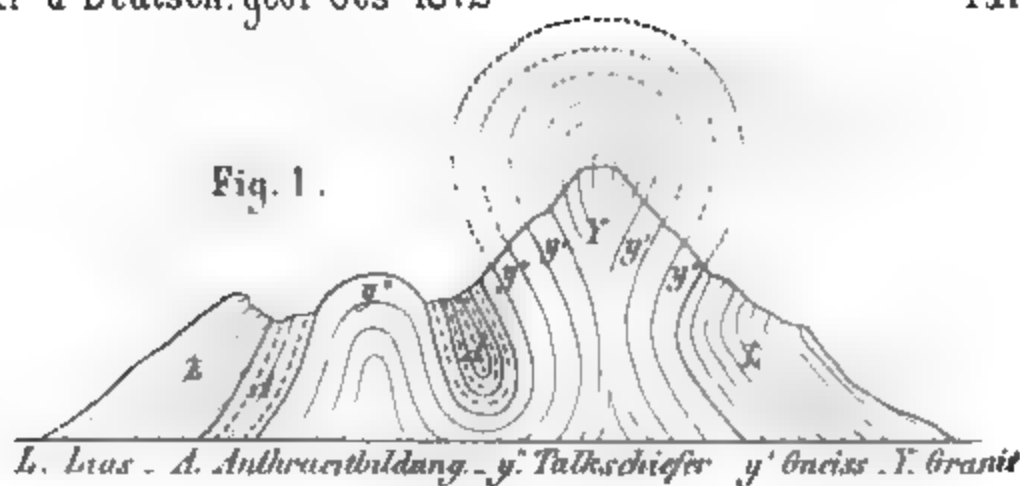


Fig. 2.

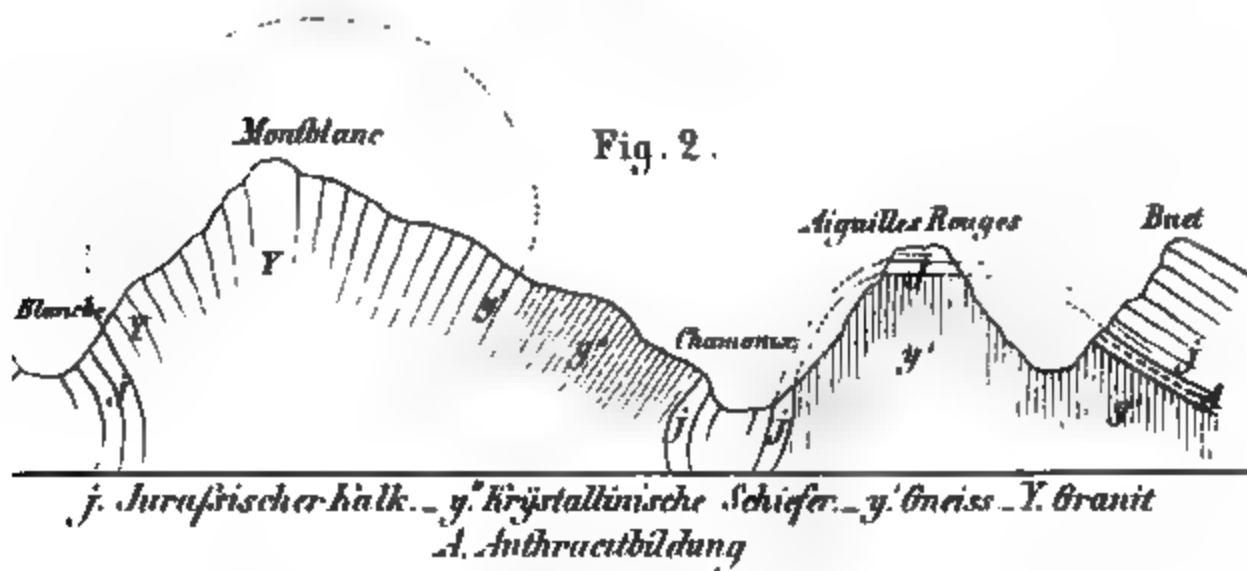


Fig. 3.

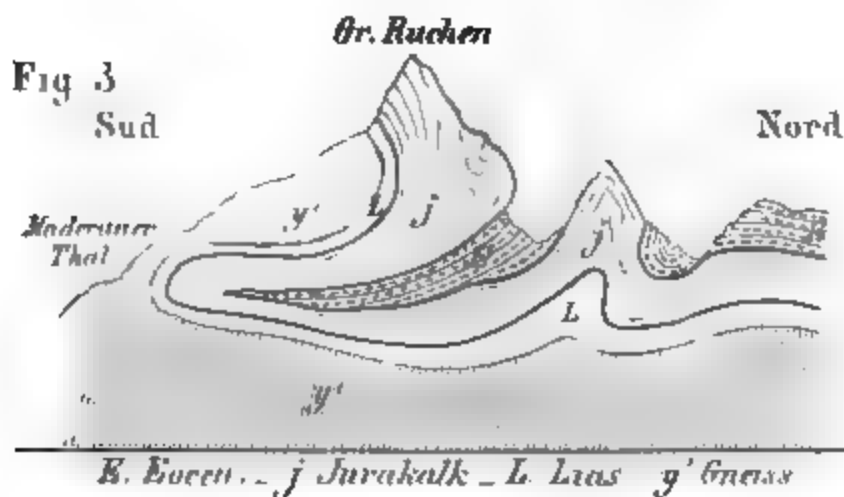
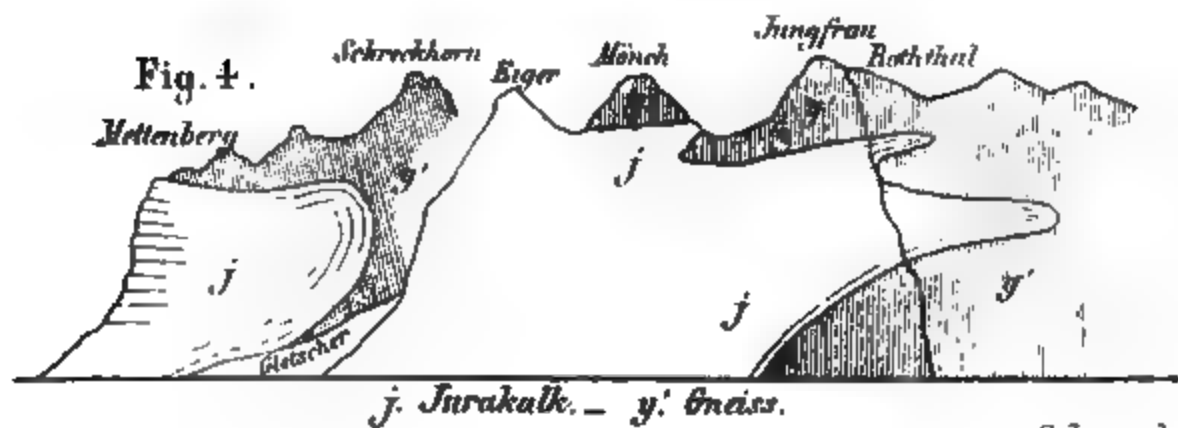
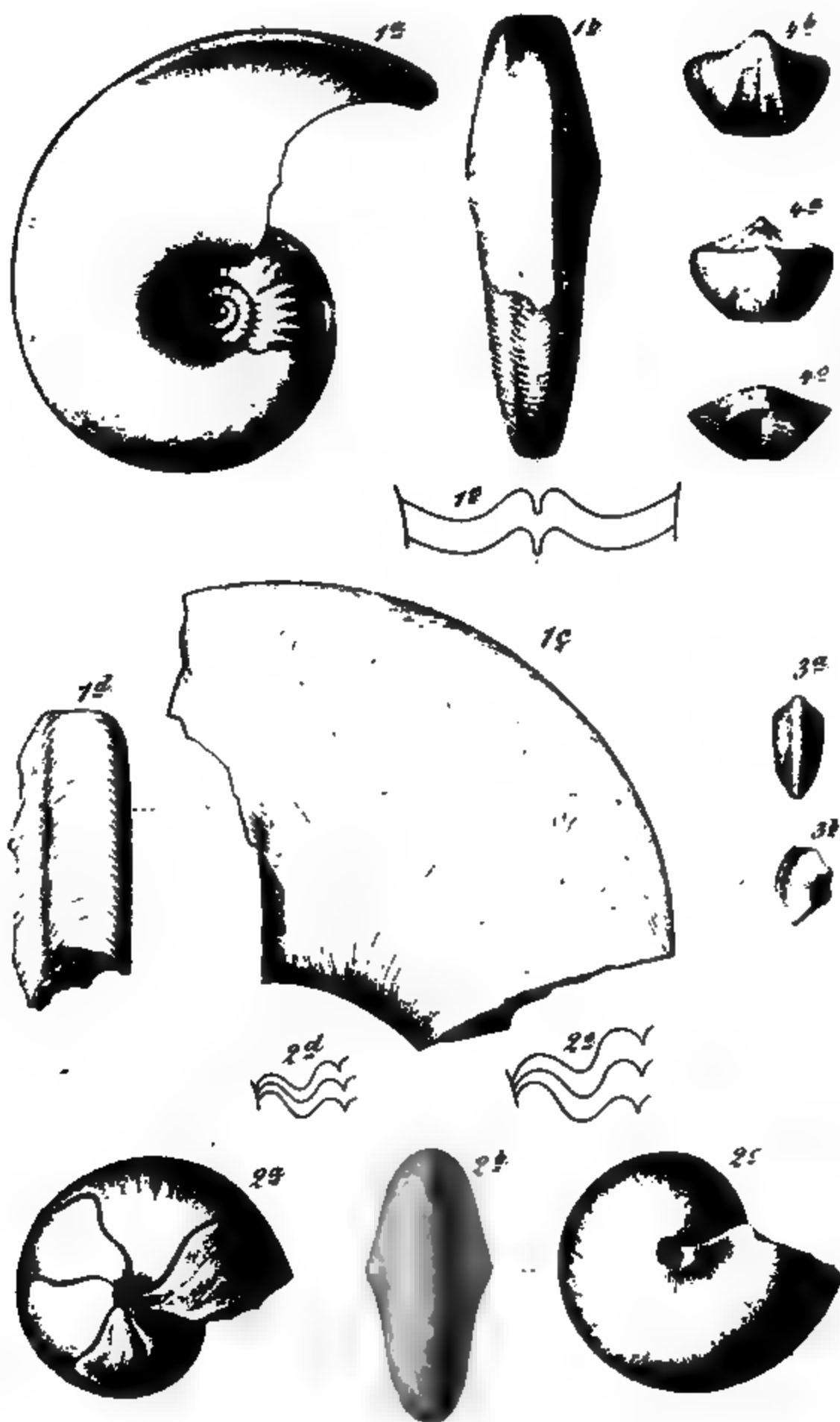


Fig. 4.

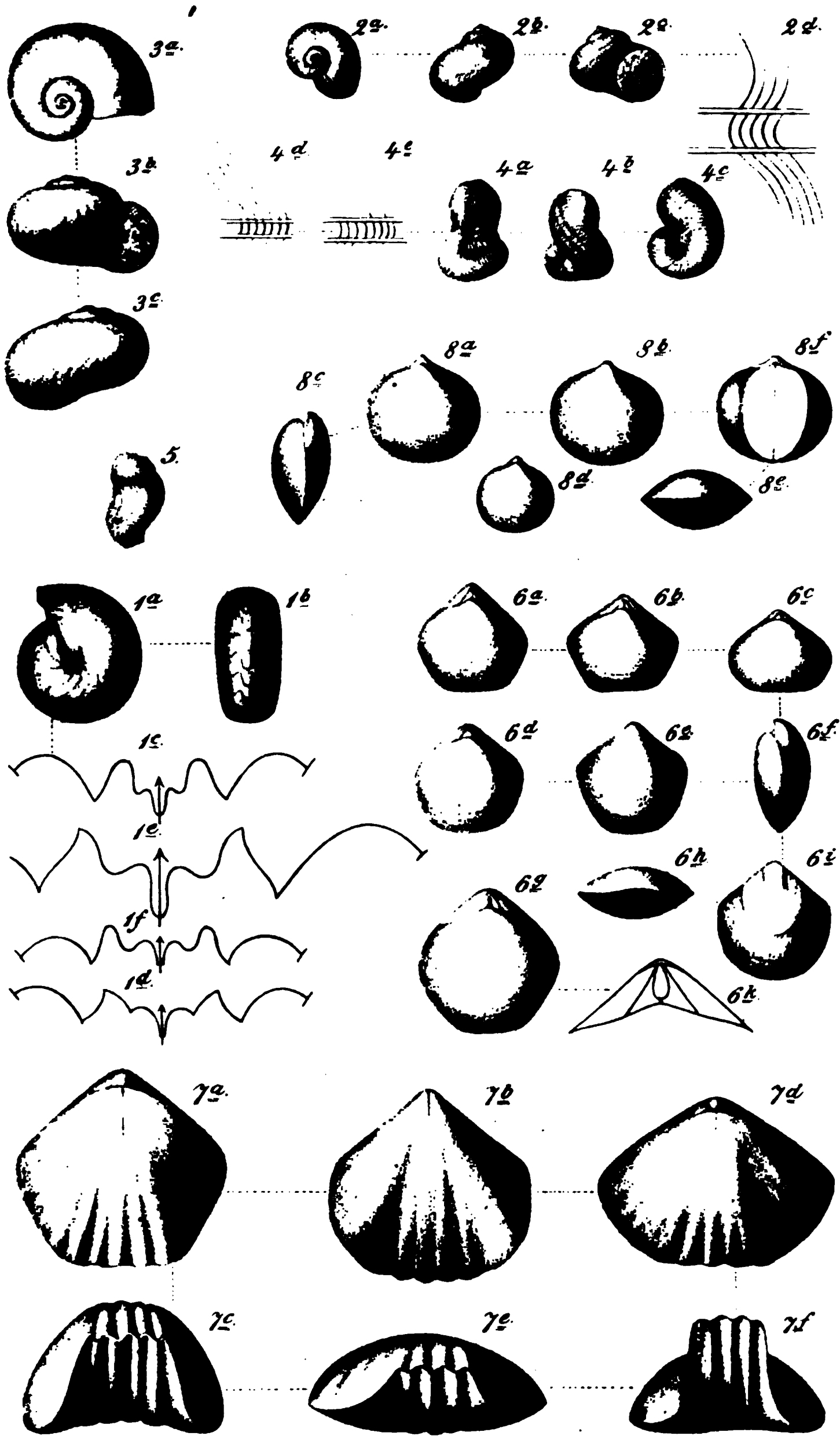




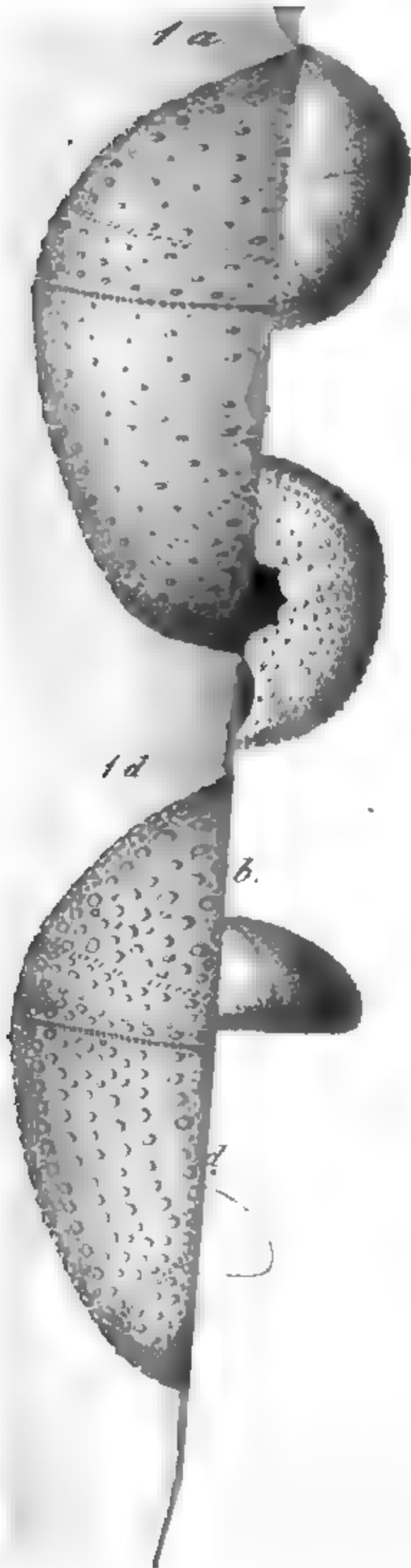




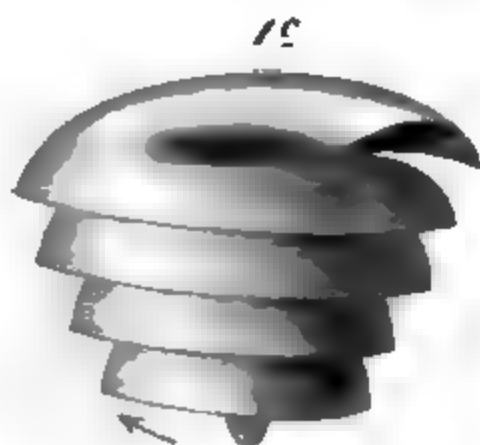
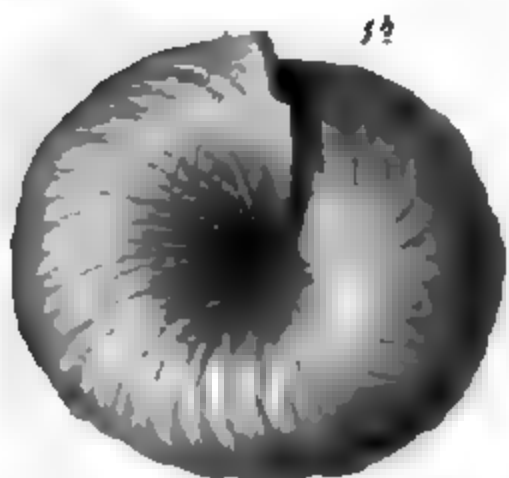
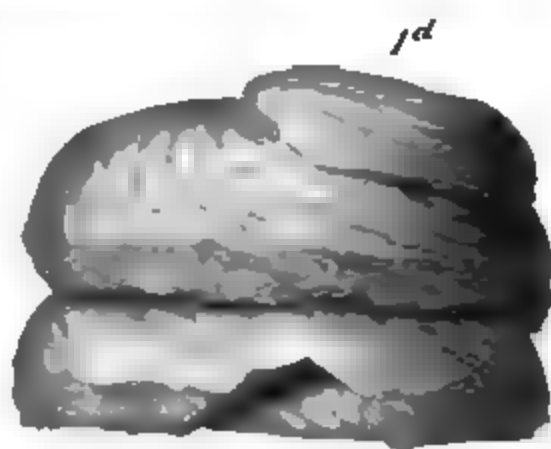
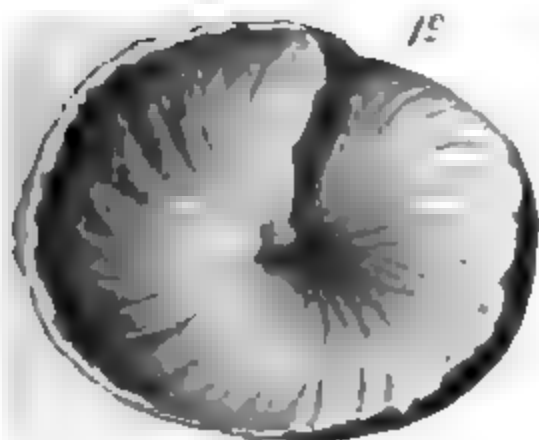
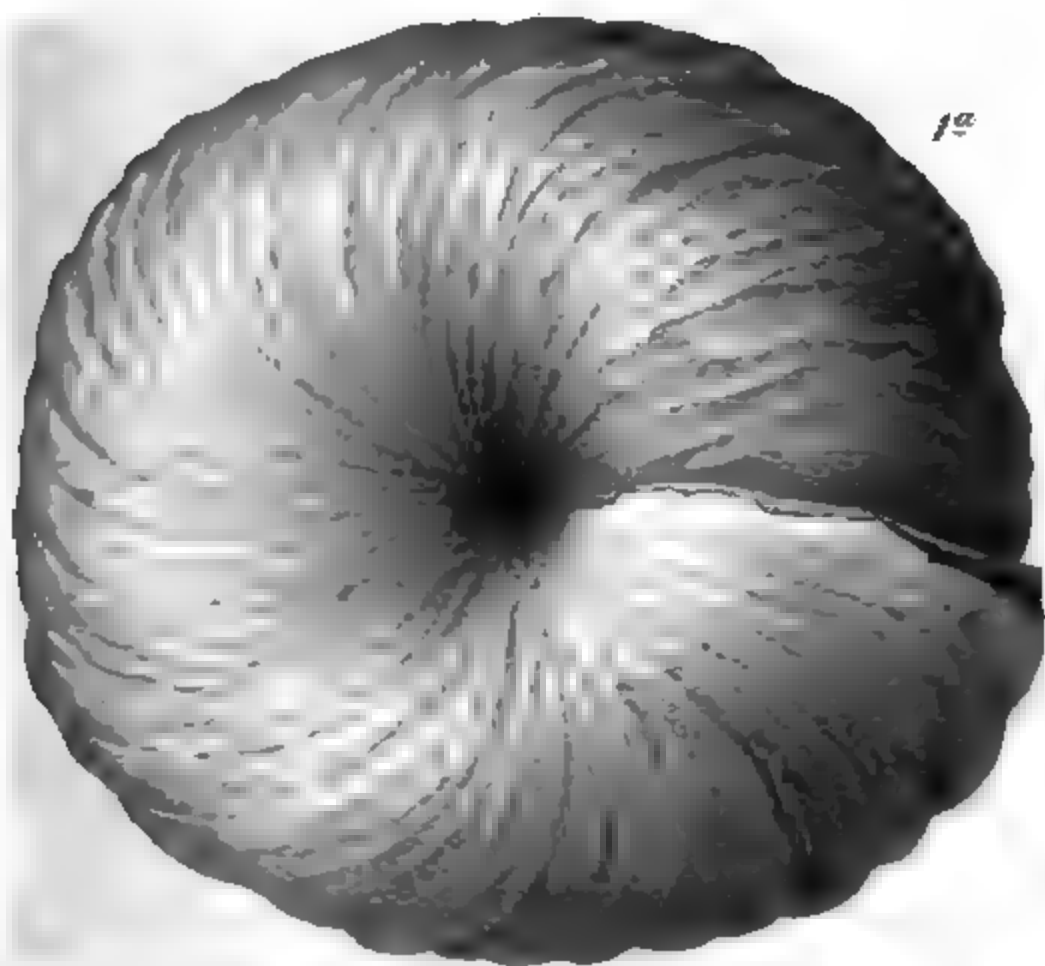












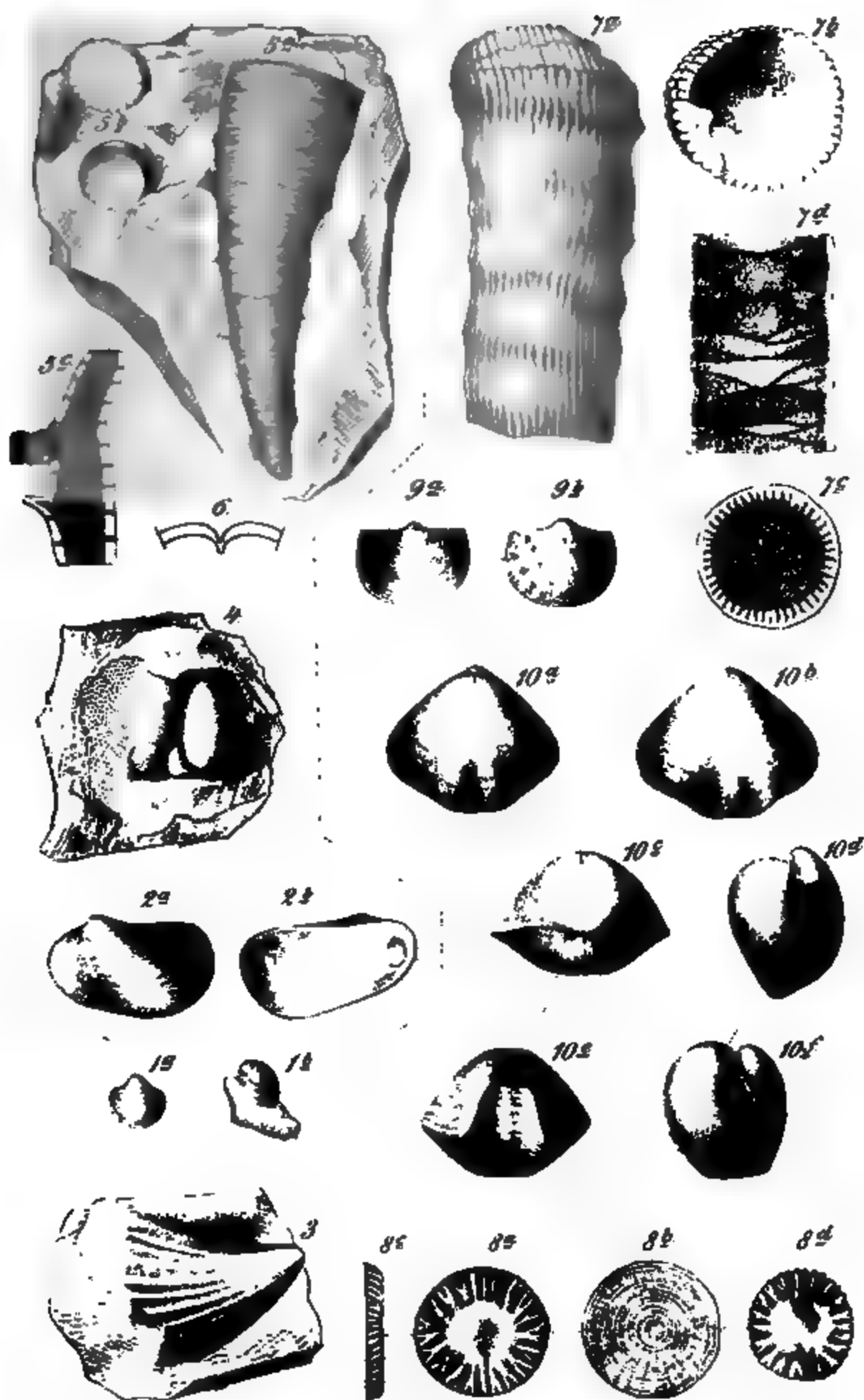
C F Schmidt lith





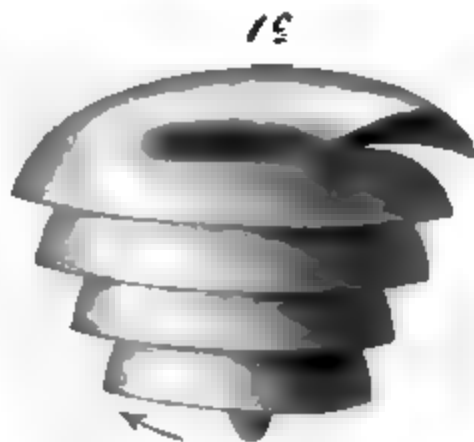
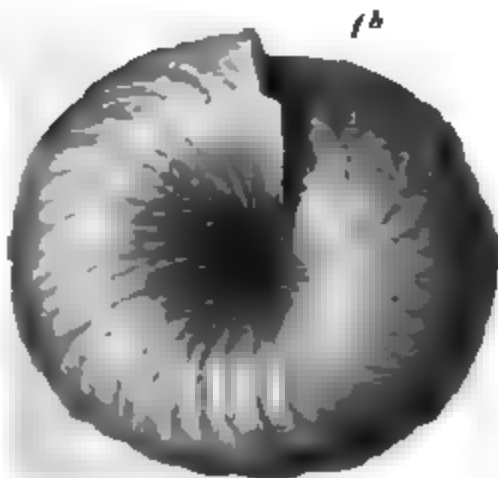
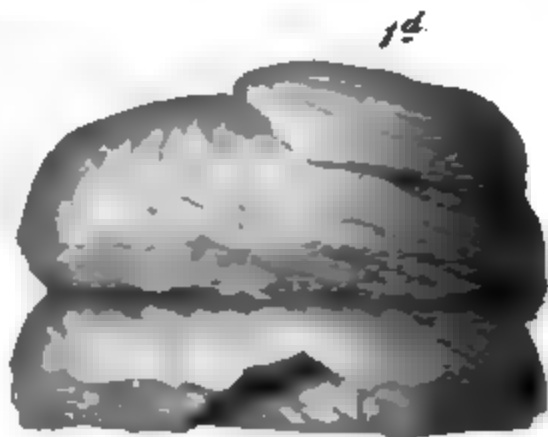
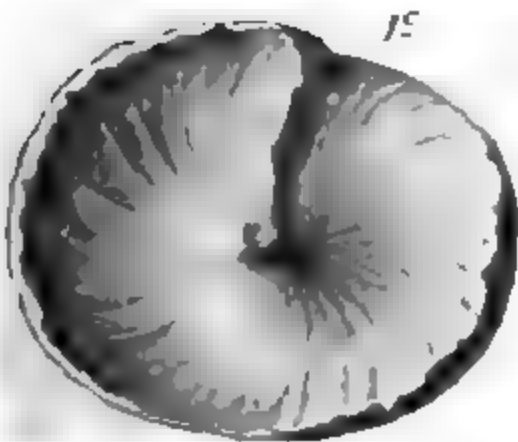
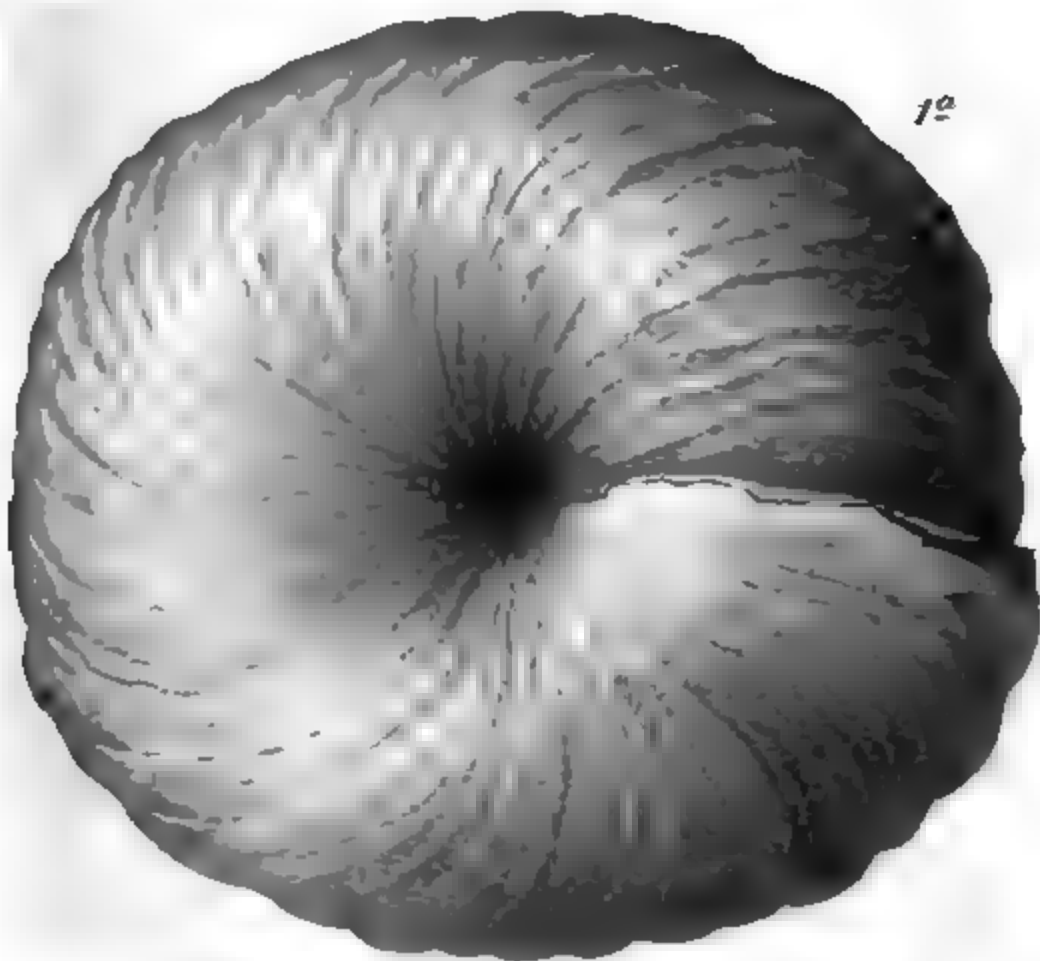






C. F. Schmidt lith.





C. F. Schmidt lith



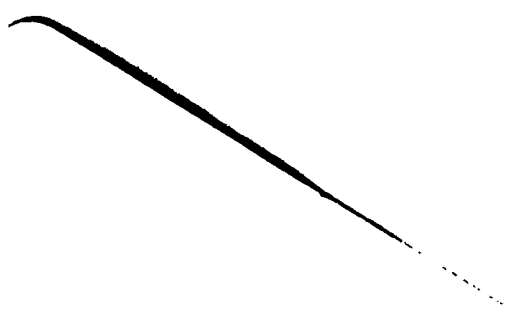






.

.





UNIVERSITY LIBRARIES STANFORD UNIV  
Y LIBRARIES STANFORD UNIVERSITY LIBR  
IVERSITY LIBRARIES STANFORD UNIVERSITY  
BRARIES STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES  
TANFORD UNIVERSITY LIBRARIES STANFORD  
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES STAN  
UNIVERSITY LIBRARIES STANFORD UNIV

RARIES · STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Y LIBRARIES STANFORD UNIVERSITY LIB

S · STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES · S

D UNIVERSITY LIBRARIES · STANFORD UN

NFORD UNIVERSITY LIBRARIES STANFORD

VERSITY

**Stanford University Libraries**  
**Stanford, California**

**3-DAY**

RARIES

**Return this book on or before date due.**

Y LIBRAR

~~NON-CIRCULATING~~

S · STANI

D UNIVEF

NEORD

